

# Dell EMC Unity: Übersicht über die Betriebsumgebung (Operating Environment, OE)

Übersicht über die Software für die Dell EMC Unity-Produktreihe (Unity und Unity XT)

## Zusammenfassung

In diesem Whitepaper werden die softwarebezogenen Funktionen für die Dell EMC Unity-Produktreihe vorgestellt, welche die Unity X00/F-, die Unity X50F- sowie die Unity XT X80/F-Modelle umfasst. Jeder Softwareabschnitt enthält Links zu anderen Whitepapers, die zusätzliche Details zu den Funktionen und ihrer Nutzung enthalten.

Details zur Hardwareplattform für die Dell EMC Unity-Modelle X00/F und X50F finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Einführung in die Plattform* auf Dell EMC Online Support.

Details zur Hardwareplattform für die Dell EMC Unity-Modelle X80/F finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity XT: Einführung in die Plattform* auf Dell EMC Online Support.

June 2019

## Überarbeitungen

Datum	Beschreibung
Mai 2016	Erste Version – Unity OE 4.0
Dezember 2016	Aktualisiert für Unity OE 4.1
Juli 2017	Aktualisiert für Unity OE 4.2
März 2018	Aktualisiert für Unity OE 4.3
August 2018	Aktualisiert für Unity OE 4.4
Januar 2019	Aktualisiert für Unity OE 4.5
Juni 2019	Aktualisiert für Unity OE 5.0

Die Informationen in dieser Veröffentlichung werden ohne Gewähr zur Verfügung gestellt. Dell Inc. macht keine Zusicherungen und übernimmt keine Gewährleistung jedweder Art im Hinblick auf die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und schließt insbesondere jedwede implizite Gewährleistung für die Handelsüblichkeit und die Eignung für einen bestimmten Zweck aus.

Für die Nutzung, das Kopieren und die Verbreitung der in dieser Veröffentlichung beschriebenen Software ist eine entsprechende Softwarelizenz erforderlich.

Copyright © 2019 Dell Inc. oder ihre Tochtergesellschaften. Alle Rechte vorbehalten. Dell, EMC, Dell EMC und andere Marken sind Marken von Dell Inc. oder ihren Tochtergesellschaften. Alle anderen Marken können Marken ihrer jeweiligen Inhaber sein. [27.06.2019] [Whitepaper] [H17827]

# Inhaltsverzeichnis

Überarbeitungen .....	2
Inhaltsverzeichnis .....	3
<b>1 Einführung .....</b>	<b>5</b>
1.1 Zielgruppe .....	5
1.2 Terminologie .....	5
<b>2 Dell EMC Unity-Produktreihe – Übersicht .....</b>	<b>7</b>
<b>3 Softwareübersicht .....</b>	<b>8</b>
3.1 Softwarebetriebsumgebung .....	8
3.2 Erstkonfiguration .....	9
3.3 Management .....	10
3.3.1 Unisphere .....	10
3.3.2 Unisphere-CLI (UEMCLI) .....	11
3.3.3 REST API .....	11
3.4 Speicher-Provisioning .....	12
3.4.1 Herkömmliche Speicherpools .....	12
3.4.2 Dynamische Speicherpools .....	13
3.4.3 LUNs .....	14
3.4.4 Consistency Groups .....	14
3.4.5 VMware-Datenspeicher .....	14
3.4.6 Thin Clones .....	14
3.4.7 VMware Virtual Volumes (Block) .....	15
3.5 Dell EMC Unity-Dateisystem .....	15
3.5.1 NAS-Server .....	15
3.5.2 Common Event Enabler (CEE) .....	17
3.5.3 Dateisystemzugriff .....	18
3.5.4 Multiprotokoll-Dateisysteme .....	18
3.5.5 File-Level Retention (FLR) .....	19
3.5.6 VMware-NFS-Datenspeicher .....	19
3.5.7 VMware Virtual Volumes (Datei) .....	19
3.6 Speichereffizienz .....	19
3.6.1 Multicore-Optimierung .....	20
3.6.2 FAST Cache .....	20
3.6.3 FAST VP .....	21
3.6.4 Host-E/A-Begrenzungen .....	21

3.6.5	Dell EMC Unity-Komprimierung/-Datenreduzierung.....	22
3.7	Data Protection.....	23
3.7.1	Unified Snapshots.....	23
3.7.2	Thin Clones.....	25
3.7.3	Native asynchrone Replikation.....	25
3.7.4	Native synchrone Replikation.....	25
3.7.5	MetroSync.....	25
3.7.6	Data-at-Rest-Verschlüsselung (D@RE).....	27
3.7.7	NDMP.....	27
3.7.8	Cloud Tiering Appliance (CTA).....	28
3.8	Migration.....	29
3.8.1	Importieren.....	29
3.8.2	Verschieben einer LUN.....	31
3.8.3	SAN Copy Pull.....	31
3.9	VMware-Integration.....	31
3.9.1	vStorage APIs for Array Integration (VAAI).....	31
3.9.2	VAI (VMware Aware Integration).....	31
3.9.3	vStorage APIs for Storage Awareness (VASA).....	32
3.9.4	VMware Virtual Volumes (VVols).....	32
3.10	Wartung.....	33
3.10.1	Systemsicherheit.....	33
3.10.2	Secure Remote Services.....	33
3.10.3	Integritätswarnmeldungen.....	34
3.10.4	Serial Over LAN.....	35
3.10.5	Secure Shell (SSH).....	35
3.10.6	Supportumgebung.....	35
3.10.7	Benutzerverwaltung.....	36
3.11	Dell EMC Produktintegration.....	37
3.11.1	CloudIQ.....	37
3.11.2	Unisphere Central.....	38
3.11.3	RecoverPoint.....	38
4	Fazit.....	39
A	Technischer Support und Ressourcen.....	40
A.1	Zugehörige Ressourcen.....	40

# 1 Einführung

Dieses Whitepaper bietet eine Übersicht über die verfügbaren Softwarefunktionen der Dell EMC Unity-Produktreihe. Schritt-für-Schritt-Anleitungen zur Verwendung der Funktionen in Dell EMC Unity sind in der Unisphere-Onlinehilfe enthalten. Das Whitepaper erläutert außerdem die Integration anderer Produkte in die Dell EMC Unity-Plattform mit Verweisen auf andere Whitepapers für zusätzliche Informationen.

## 1.1 Zielgruppe

Dieses Whitepaper richtet sich an IT-Administratoren, Speicherarchitekten, Partner, Dell EMC Mitarbeiter und andere Personen, die an der Bewertung, der Anschaffung, dem Management, dem Betrieb oder dem Design einer Dell EMC Netzwerkspeicherungsumgebung mithilfe von Dell EMC Unity-Speichersystemen beteiligt sind.

## 1.2 Terminologie

- **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol):** Ein Protokoll, das verwendet wird, um die Zuweisung und Administration von IP-Adressbereichen von einem zentralen Server zu Geräten in einem Netzwerk zu verarbeiten.
- **Fibre-Channel-Protokoll:** Ein Protokoll zur Ausführung von IP- (Internet Protocol) und SCSI-Befehlen (Small Computer Systems Interface) über ein Fibre-Channel-Netzwerk.
- **Dateisystem:** Eine Speicherressource, auf die über Dateifreigabeprotokolle wie SMB oder NFS zugegriffen werden kann.
- **FAST VP (Fully Automated Storage Tiering for Virtual Pools):** Eine Funktion, die Daten je nach Aktivitätslevel auf den am besten geeigneten Festplattentyp verschiebt, um die Performance zu verbessern und gleichzeitig Kosten zu reduzieren.
- **FAST Cache:** Eine Funktion, mit der Flash-Festplatten als sekundärer Cache mit großer Kapazität für die Speicherpools auf dem System konfiguriert werden können.
- **iSCSI-Protokoll (Internet Small Computer System Interface):** Bietet einen Mechanismus für den Zugriff auf Datenspeicher auf Blockebene über Netzwerkverbindungen.
- **LUN (Logical Unit Number):** Ein Speichergerät auf Blockebene, das mithilfe eines Protokolls wie iSCSI freigegeben werden kann.
- **NAS-Server (Network Attached Storage):** Ein Speicherserver auf Dateiebene, der zum Hosten von Dateisystemen verwendet wird. Ein NAS-Server ist erforderlich, um Dateisysteme zu erstellen, die SMB- oder NFS-Shares oder VMware-NFS-Datenspeicher und VMware Virtual Volumes (File) nutzen.
- **NFS (Network File System):** Ein Zugriffsprotokoll, das den Datenzugriff über Linux/UNIX-Hosts in einem Netzwerk ermöglicht.
- **Speicherpool:** Ein Repository mit Laufwerken, mit denen Speicherressourcen wie LUNs und Dateisysteme erstellt werden können.
- **REST-API (Representational State Transfer):** Eine einfache Kommunikationsarchitektur, die die Ausführung eigenständiger Aktionen für Webservices ermöglicht.
- **SMB (Server Message Block):** Ein Protokoll für die Netzwerk-Dateifreigabe, das gelegentlich auch als CIFS bezeichnet wird und von Microsoft Windows-Umgebungen verwendet wird. SMB ermöglicht Nutzern den Zugriff auf Dateien und Ordner von Windows-Hosts in einem Netzwerk aus.
- **Snapshot:** Eine Point-in-Time-Ansicht der Daten, die auf einer Speicherressource gespeichert sind. Ein Nutzer kann Dateien aus einem Snapshot sowie eine Speicherressource aus einem Snapshot wiederherstellen oder Zugriff auf einen Host bereitstellen.
- **Software-Defined-Storage:** Eine Speicherarchitektur, in der der Softwarespeicher-Stack von der physischen Speicherhardware abgekoppelt ist.

- **SPBM (Storage Policy Based Management):** Verwenden von Speicher-Policys zum Festlegen des Speicherorts einer VM im Gegensatz zur manuellen Auswahl eines Datenspeichers.
- **SP (Speicherprozessor):** Ein Speicher-Node, der die Verarbeitungsressourcen für Speichervorgänge sowie die Verarbeitung von E/A zwischen Speicher und Hosts bereitstellt.
- **Unisphere:** Eine grafische HTML5-Benutzeroberfläche, die für die Verwaltung von Dell EMC Unity-Systemen verwendet wird.
- **UEMCLI (Unisphere Command Line Interface):** Eine Schnittstelle, über die ein Nutzer Aufgaben im Speichersystem durch Eingabe von Befehlen statt über die grafische Benutzeroberfläche durchführen kann.
- **VSA (Virtual Storage Appliance):** Ein Speicher-Node, der als virtuelle Maschine und nicht auf speziell entwickelter Hardware ausgeführt wird.
- **VAAI (vSphere API for Array Integration):** Eine VMware-API, mit der speicherbezogene Aufgaben an das Speichersystem übertragen werden können.
- **VASA (vSphere API for Storage Awareness):** Eine VMware-API, die zusätzliche Einblicke in die Speicherfunktionen in vSphere bietet.
- **VVols (Virtuelle Volumes):** Ein VMware-Speicher-Framework, mit dem VM-Daten auf einzelnen virtuellen Volumes gespeichert werden können. Das sorgt dafür, dass Datendienste mit VM-Granularität angewendet werden können. Dabei wird SPBM (Storage Policy Based Management) eingesetzt.

## 2 Dell EMC Unity-Produktreihe – Übersicht

Die Hybrid- und All-Flash-Speichersysteme der Dell EMC Unity-Produktreihe basieren auf leistungsstarken Intel-Prozessoren und implementieren eine integrierte Architektur für Block-, Datei- und VMware-VVols-Speicher mit gleichzeitiger Unterstützung für native NAS-, iSCSI- und Fibre-Channel-Protokolle. Jedes System nutzt Dual-Speicherprozessoren, SAS-Back-end-Konnektivität mit vollen 12 GB und die patentierte Multi-Core-Betriebsumgebung und liefert somit unvergleichliche Performance und Effizienz. Disk Array Enclosures (DAEs) bringen außerdem zusätzliche Speicherkapazität. Unity wird vielen aktuellen Speicheranforderungen von IT-Profis gerecht:

### **Unity ist einfach**

Unity-Lösungen setzen neue Standards für Speichersysteme, und zwar mit bestechender Einfachheit, modernem Design, günstigen Preisen und flexibler Bereitstellung – und erfüllen somit die aktuellen Bedürfnisse von IT-Fachpersonal mit begrenzten Ressourcen in großen und kleinen Unternehmen.

### **Unity ist modern**

Unity verfügt über eine moderne 2-HE-Architektur, die speziell für All-Flash-Anwendungen entwickelt wurde und auch SSDs mit hoher Speicherdichte, einschließlich 3D-NAND-TLC-Speicherchips (Triple-Level Cells), zulässt. Unity umfasst ein automatisiertes Daten-Lifecycle-Management zur Senkung der Kosten, ein integriertes Kopierdatenmanagement zur Steuerung lokaler Point-in-Time-Snapshots, eine eingebaute Verschlüsselung und Remotereplikation sowie eine umfassende Integration in die Umgebung mit VMware und Microsoft.

### **Unity ist kostengünstig**

Unser System mit zwei aktiven Controllern wurde entwickelt, um die Performance, Dichte und die Kosten Ihres Speichers zu optimieren – denn eine All-Flash- oder Hybridkonfiguration kann viel weniger kosten, als Sie für möglich halten.

### **Unity ist flexibel**

Unity ist als Virtual Storage Appliance, als speziell entwickelte All-Flash- oder Hybrid-Konfiguration oder als konvergentes System verfügbar – mit einer Unity- Betriebsumgebung, die alles miteinander verbindet.

Einen vollständigen Workflow für die Installation eines brandneuen Dell EMC Unity-Systems in einem Rechenzentrum finden Sie im Video zur Schnellstart-Installation von Unity auf Unity InfoHub ([bit.ly/unityinfohub](http://bit.ly/unityinfohub)).

## 3 Softwareübersicht

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Übersicht über einige der auf der Dell EMC Unity-Plattform verfügbaren Softwarefunktionen. Beachten Sie, dass nicht alle Funktionen auf allen Dell EMC Unity-Bereitstellungstypen (UnityVSA, UnityVSA HA, All-Flash, Hybrid) verfügbar sind. Auf diese Unterschiede wird bei Bedarf eingegangen.

### 3.1 Softwarebetriebsumgebung

Die Dell EMC Unity-Betriebsumgebung (OE) bezieht sich auf die Software, die auf dem Dell EMC Unity All-Flash-, Hybrid- oder UnityVSA-System ausgeführt wird. Unterbrechungsfreie Upgrades auf eine neuere Version der Dell EMC Unity-OE werden auf allen physischen Dell EMC Unity-Systemen und Dell EMC UnityVSA HA unterstützt. Hierfür werden die Upgrades für jeden SP einzeln durchgeführt, und es wird sichergestellt, dass alle Ressourcen auf demjenigen SP ausgeführt werden, für den kein Upgrade durchgeführt wird. Wenn Sie ein Upgrade auf eine neuere Version der Dell EMC Unity-OE durchführen, erhalten Sie Zugriff auf alle neuen Funktionen, die auf diesem System unterstützt werden. Upgrades können problemlos über Unisphere-, UEMCLI- oder die REST API initiiert und überwacht werden.

Das Softwareschema der Dell EMC Unity-OE-Version unterteilt die Versionsnummer je nach Hauptversion in vier oder sechs separate Felder. Diese Felder werden durch einen Punkt getrennt. In den Versionen bis 4.4 sind es vier Felder (Beispiel: 4.3.1.1525703027). Von links nach rechts geben das erste Feld die Hauptversionsnummer an, das zweite die Nebenversionsnummer, das dritte die Service-Pack-Nummer und das vierte den Build-Iterator.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.5 und höher wurde das Zahlenschema zur Nachverfolgung der verschiedenen Versionen geändert, wodurch die Identifizierung eines bestimmten Builds erleichtert wurde. Die Versionsnummer ist jetzt in 6 Felder unterteilt. Jedes dieser Felder ist nachstehend für den Beispiel-Build 4.5.0.0.5.009 definiert:

Tabelle 1. Nummerierungsschema für die Softwareversion

Feldnr.:	1	2	3	4	5	6
Wert	Hauptversionsnummer	Nebenversionsnummer	Service Pack-Nummer	Zweigversionskennung	Verteilungstyp	3-stelliger Iterator
Beispiel	4	5	0	0	5	009

Die zwei primären Änderungen sind die Hinzunahme eines Felds für die Zweigversionskennung und eines Felds für den Verteilungstyp. Die Zweigversionskennung ist 0 für jeden Kundenleistungszweig und sie hat einen Wert von 1 bis 9 für interne Domain- oder Entwicklungs-Builds. Der Verteilungstyp repräsentiert vier verschiedene Verteilungsmöglichkeiten, die nachfolgend definiert sind:

- 0–3 = intern
- 4 = frühzeitiger Zugriff oder Beta
- 5 = allgemeine Verfügbarkeit
- 6 = spezielle Verteilung oder Hotfix

Wenn bei physischen Systemen ein Upgrade auf Dell EMC Unity-OE-Version 5.0 und höher durchgeführt wird, ist das Firmware-Bundle für das Laufwerk im OE-Upgradepaket enthalten, das von Dell EMC Online Support heruntergeladen wird. Das Firmwarepaket für das Laufwerk wird im Rahmen des Upgradevorgangs im System bereitgestellt. Das Firmware-Bundle für das Laufwerk steht weiterhin als separater Download zur Verfügung. Die Upgradevorgänge für die Software-OE und die Laufwerksfirmware über Unisphere und Unisphere-CLI bleiben unverändert. Wenn das System mit einem OE-Upgradepaket upgegradet wurde, in dem ein Firmware-Bundle für das Laufwerk enthalten ist, wird der Nutzer aufgefordert, ein Upgrade für alle Laufwerke durchzuführen, auf denen nicht die neueste Firmware ausgeführt wird. Für diesen Fall kann der Nutzer den Upgradevorgang der Laufwerksfirmware deaktivieren und überspringen oder mit dem Assistenten zum Upgraden der Laufwerksfirmware fortfahren, wenn er automatisch geöffnet wird.

## 3.2 Erstkonfiguration

Nach der erstmaligen Installation und Inbetriebnahme des speziell entwickelten Dell EMC Unity-Systems wird die Betriebsumgebung gestartet. Nach Abschluss des Systemstarts wird das System in einen Erkennungsmodus versetzt, damit eine Managementadresse zugewiesen werden kann. Wenn ein DHCP-Server in der Umgebung vorhanden ist, in der das Dell EMC Unity-System installiert ist, erhält es eine IP-Adresse vom DHCP-Server. Die Management-IP-Adresse kann mithilfe des Connection Utility (siehe Abbildung 1) festgelegt werden, das für Windows verfügbar ist. Für das Management unterstützt Dell EMC Unity IPv4 und/oder IPv6. Die Anwendung „Connection Utility“ kann über Dell EMC Online Support abgerufen werden.

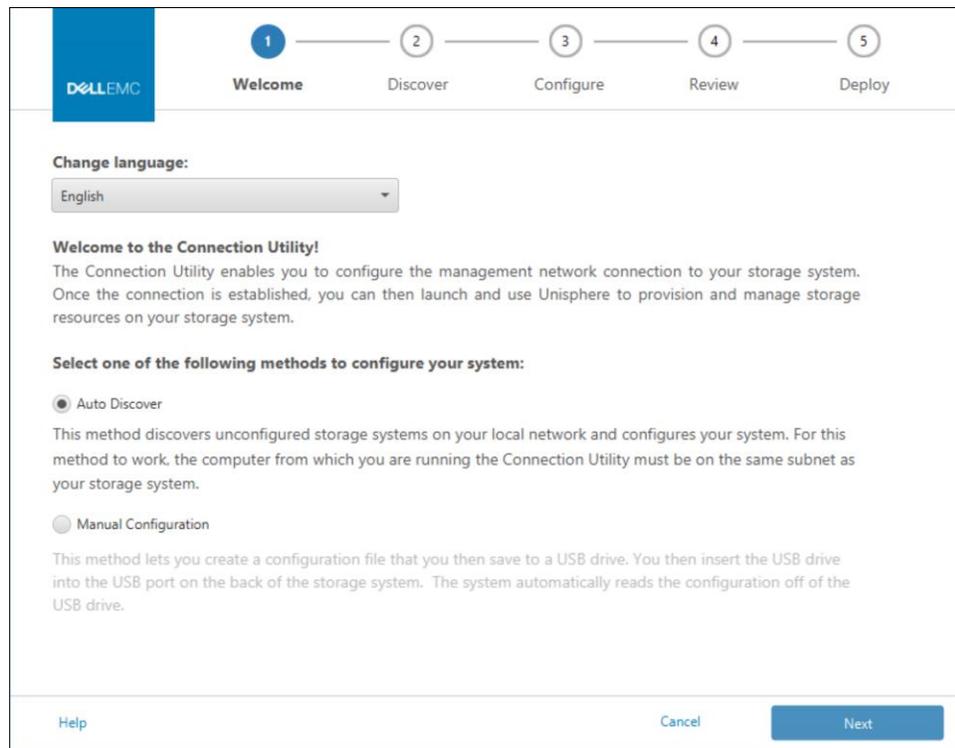


Abbildung 1. Connection Utility

Das Connection Utility erkennt und konfiguriert alle konfigurierbaren Dell EMC Unity-Systeme im selben Subnetz wie der Host, von dem aus das Connection Utility ausgeführt wird. Das Connection Utility kann auch zum Speichern einer IP-Konfiguration auf einem USB-Laufwerk verwendet werden, das in das Dell EMC Unity-System eingebunden und automatisch angewendet werden kann. Dies ist hilfreich in Situationen, in denen das Connection Utility nicht im selben Subnetz wie das Dell EMC Unity-System ausgeführt werden kann.

Sobald eine IP-Adresse festgelegt wurde, kann über die zugewiesene IP-Adresse über einen Webbrowser auf Unisphere zugegriffen werden. Bei der ersten Anmeldung beim Dell EMC Unity-System wird der Assistent für die Erstkonfiguration angezeigt. Der Assistent für die Erstkonfiguration stellt häufig aufgerufene Konfigurationseinstellungen in einem Schritt-für-Schritt-Workflow zusammen, um das Dell EMC Unity-System für die sofortige Verwendung zu lizenzieren und zu konfigurieren.

Weitere Informationen zum Assistenten für die Erstkonfiguration finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Übersicht über Unisphere* auf Dell EMC Online Support.

## 3.3 Management

Dell EMC Unity wurde entwickelt, um Managementvorgänge einfach und zugänglich zu machen. Um dies zu erreichen, bietet Dell EMC Unity drei Methoden zur Systemverwaltung: Unisphere, die Unisphere-CLI und die REST API. Jede dieser Zugriffsmethoden bietet umfassende Funktionen für die Bereitstellung von Speicher, das Verwalten von Hosts, die Überwachung der Performance, die Durchführung von Serviceaktionen und vieles mehr.

### 3.3.1 Unisphere

Unisphere ist die webbasierte grafische Benutzeroberfläche von Unity Dell EMC, die für das Management und die Bereitstellung von Speicher auf dem Dell EMC Unity-System verwendet wird. Unisphere basiert auf einer HTML5-Plattform und ist damit kompatibel mit den meisten modernen Browsern, ohne dass zusätzliche Plug-ins erforderlich sind. Informationen zu Systemstatus und -performance können auch in Unisphere angezeigt werden, und zwar anhand einer grafischen Darstellung des Dell EMC Unity-Systems, in der interessante Vorkommnisse wie Laufwerksfehler, Netzwerkverbindungsausfälle usw. hervorgehoben werden. In Unisphere stehen eine Reihe von Optionen für den Support zur Verfügung, darunter die Unisphere-Onlinehilfe und die Supportseite, auf der häufig gestellte Fragen, Videos, Whitepapers, Chatsitzungen und mehr abgerufen werden können.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.3 wurden TLS-Verbesserungen eingeführt. Dell EMC Unity unterstützt TLS 1.2 und TLS 1.0 kann über UEMCLI als unterstütztes Sicherheitsprotokoll deaktiviert werden. Dies entspricht den Sicherheitsvorschriften, die in unterschiedlichen Branchen eingeführt werden. Wenn TLS 1.0 deaktiviert ist, werden Verbindungen zu Dell EMC Unity ausschließlich auf TLS 1.1 und TLS 1.2 beschränkt. Wenn TLS 1.0 nicht deaktiviert ist, unterstützt Dell EMC Unity die Verbindung mithilfe von TLS 1.0, TLS 1.1 und TLS 1.2. Weitere Informationen über die Deaktivierung von TLS 1.0 finden Sie im Unisphere Befehlszeilenoberflächen-Nutzerhandbuch auf Dell EMC Online Support.

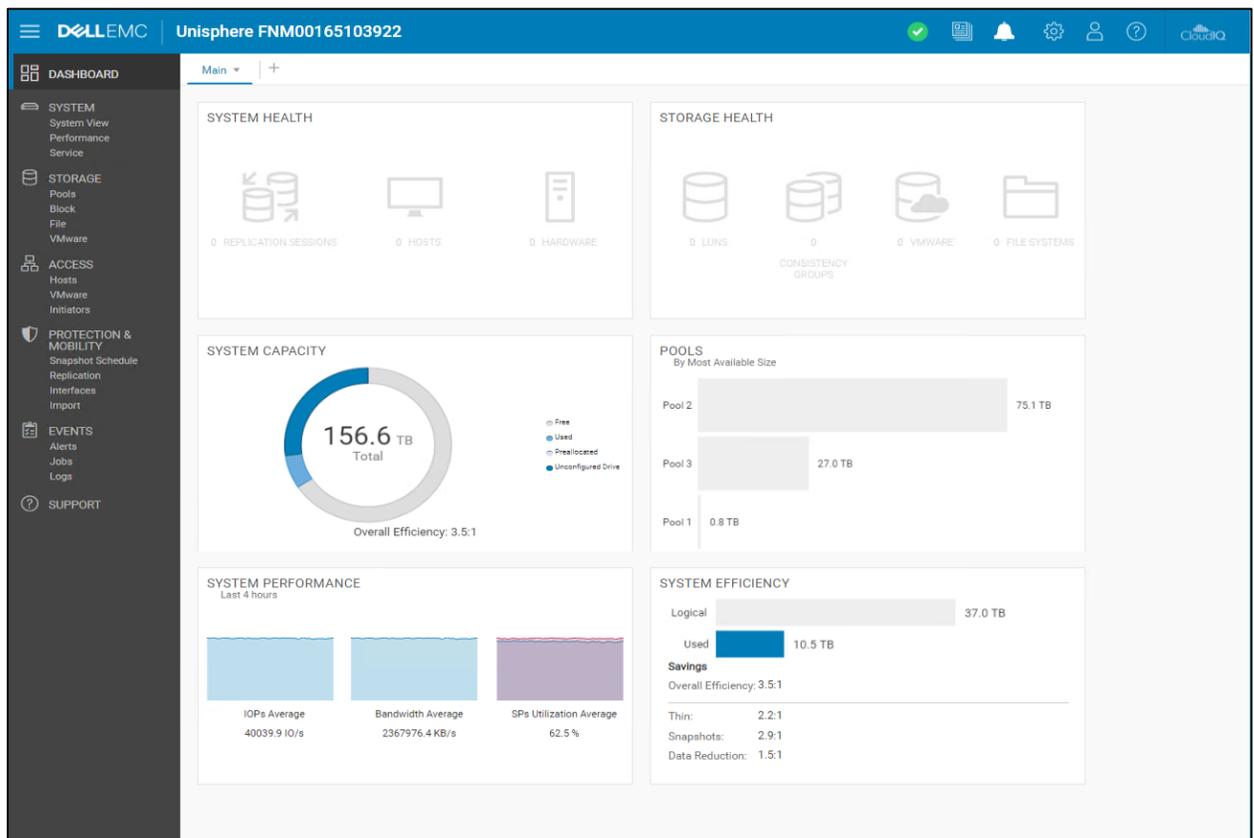


Abbildung 2. Unisphere

Die Deaktivierung von TLS 1.0 kann sich auf vorhandene Clientanwendungen auswirken, die mit den TLS 1.1- oder TLS 1.2-Protokollen nicht kompatibel sind. In diesem Fall sollte die Unterstützung für TLS 1.0 aktiviert bleiben. Die folgenden Funktionen können nicht verwendet werden, wenn TLS 1.0 deaktiviert ist: Technische Ratgeber, Benachrichtigungen über Softwareupgrades, Benachrichtigungen über Upgrades für die Laufwerksfirmware, Benachrichtigungen über Upgrades für das Sprachpaket und Replikation von älteren Dell EMC Unity-OE-Versionen als 4.3 auf 4.3 oder höhere Dell EMC Unity-OE-Versionen. Die Replikation von älteren Dell EMC Unity-OE-Versionen als 4.3 auf 4.3 oder höhere Dell EMC Unity-OE-Versionen wird unterstützt, wenn nur TLS 1.0 aktiviert ist.

Weitere Informationen über Unisphere finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Übersicht über Unisphere* auf Dell EMC Online Support.

### 3.3.2 Unisphere-CLI (UEMCLI)

Die Unisphere-CLI (UEMCLI) ist eine Befehlszeilenoberfläche zur Verwaltung des Dell EMC Unity-Speichersystems. Die UEMCLI kann direkt vom Dell EMC Unity-System aus ausgeführt werden, indem eine SSH-Sitzung für das System eingerichtet wird. Alternativ kann die UEMCLI nach der Installation des Unisphere-CLI-Clients von einem Windows-Host aus ausgeführt werden. Verwenden Sie den UEMCLI-Client für die schnelle Ausführung von Befehlen über mehrere Dell EMC Unity-Systeme hinweg. Die UEMCLI kann auch zur Skripterstellung verwendet werden, um Teile des Managementprozesses zu automatisieren. In den Dell EMC Unity-OE-Versionen 4.3 und höher gestattet die UEMCLI Verweise auf Objekte nicht nur mit ihrer ID sondern auch mit ihrem Anzeigenamen. Dies verbessert die Nutzbarkeit und ermöglicht die einfachere Skripterstellung und das Management von mehreren oder neuen Systemen. Eine vollständige Liste der Objekte, die auf die mit ihrem Anzeigenamen verwiesen werden kann, finden Sie im UEMCLI-Nutzerhandbuch.

Weitere Informationen zur UEMCLI finden Sie zusammen mit Beschreibungen und Syntax der verfügbaren Befehle im Dokument *Unisphere Befehlszeilenoberflächen-Nutzerhandbuch* auf Dell EMC Online Support.

### 3.3.3 REST API

Eine weitere Methode zur Durchführung von Managementvorgängen auf dem Dell EMC Unity-System stellt die REST API dar. Die REST API ist eine branchenweit anerkannte Kommunikationsarchitektur, die zur Entwicklung von und zur Interaktion mit Webservices verwendet wird. Die Dell EMC Unity-Unterstützung der REST API erleichtert in Umgebungen mit einer vorhandenen REST-API-Orchestrierungsebene die Anpassung von Anwendungen und Services an Dell EMC Unity. Eine vollständige Liste der API-Aufrufe sowie ein Programmierhandbuch finden Sie im Dell EMC Unity-System. In den Dell EMC Unity-OE-Versionen 4.3 und höher gestattet die REST API Verweise auf alle Objekte nicht nur mit ihrer ID sondern auch mit ihrem Anzeigenamen. Dies verbessert die Nutzbarkeit und ermöglicht die einfachere Skripterstellung und das Management von mehreren oder neuen Systemen.

Weitere Informationen zur REST API für Dell EMC Unity finden Sie im Dokument *Unisphere Management REST-API-Programmierhandbuch* auf Dell EMC Online Support. Im *REST-API-Programmierhandbuch* werden REST- und JSON-Konzepte erläutert und wie Sie REST-Anforderungen an die Unisphere Management-REST-API stellen. Auf dieses Handbuch kann auch mithilfe der Management-IP Ihres Dell EMC Unity-Systems zugegriffen werden, indem Sie <https://<Management IP>/apidocs/programmers-guide/index.html> aufrufen.

Eine zweite Referenz ist das *REST-API-Referenzhandbuch*, das die Ressourcentypen, Vorgänge, Attribute und Argumente in der REST API beschreibt und weitere Informationen enthält, beispielsweise zu Datentypen und Aufzählungen. Auf dieses Handbuch kann auch mithilfe der Management-IP Ihres Dell EMC Unity-Systems zugegriffen werden, indem Sie <https://<Management IP>/apidocs/index.html> aufrufen.

## 3.4 Speicher-Provisioning

Dell EMC Unity bietet sowohl Block- als auch Datei-Provisioning im selben Gehäuse. Laufwerke werden in Speicherpools bereitgestellt, die zum Hosten von Block- und Dateidaten verwendet werden können. Die Konnektivität wird sowohl für Block- als auch für Dateiprotokolle angeboten. Für die Block-Konnektivität können iSCSI und/oder Fibre Channel für den Zugriff auf LUNs, Consistency Groups, Thin Clones, VMware Datastores (VMFS) und VMware Virtual Volumes verwendet werden. Für die Dateikonnektivität werden NAS-Server verwendet, um Dateisysteme zu hosten, auf die über SMB-Shares oder NFS-Shares zugegriffen werden kann. NAS-Server werden auch verwendet, um VMware-NFS-Datenspeicher und VMware Virtual Volumes zu hosten.

Unity unterstützt zwei unterschiedliche Arten von Speicherpools: herkömmliche und dynamische Speicherpools. Aufgrund von Unterschieden bei der Nutzung und beim Verhalten für jede Art von Speicherpool wird jede in einem separaten Abschnitt erläutert.

### 3.4.1 Herkömmliche Speicherpools

Alle Speicherressourcen werden aus Speicherpools bereitgestellt, unabhängig davon, ob Sie herkömmlich oder dynamisch sind. Im Allgemeinen ist ein Speicherpool eine Sammlung von physischen Laufwerken, die in einer Gruppe zusammengefasst sind, wobei eine Form von RAID auf die Laufwerke angewendet wird, um Redundanz zu ermöglichen. Auf speziell entwickelten Hybridsystemen können nur herkömmliche Speicherpools erstellt werden und Speicherpools können aus Laufwerken unterschiedlicher Typen bestehen. Diese Laufwerke werden in drei Tiers eingeordnet: extreme Performance (Flash), Performance (SAS) und Kapazität (NL-SAS). Für Hybridsysteme können Speicherpools so konfiguriert werden, dass Sie mehrere Laufwerks-Tiers enthalten. Dies wird als heterogener Speicherpool bezeichnet. In Kombination mit FAST VP können heterogene Speicherpools einen effizienten Ausgleich von Daten zwischen Tiers ermöglichen, ohne dass der Nutzer eingreifen muss. In einer anderen verfügbaren Konfiguration können Speicherpools nur einen einzigen Laufwerks-Tier enthalten. Dies wird als homogener Speicherpool bezeichnet (Abbildung 3).

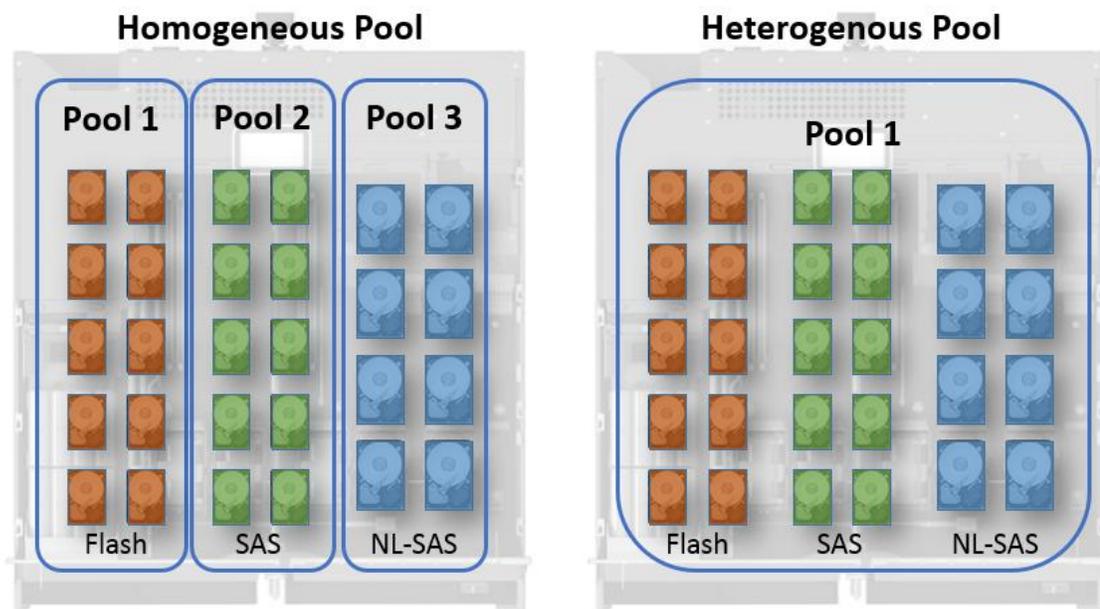


Abbildung 3. Layouts von Speicherpools

Für jedes Tier in einem Speicherpool kann eine andere RAID-Konfiguration festgelegt sein. Die Liste der unterstützten RAID-Konfigurationen für jedes Tier ist im technischen Dokument Dell EMC Unity-Produktreihe – Konfigurieren von Speicherpools auf Dell EMC Online Support zu finden. Eine weitere Überlegung für Speicherpools ist die Hot-Spare-Policy. Das Dell EMC Unity-System reserviert 1 Ersatzlaufwerk pro 31 Laufwerken, das als Ersatz für das System dient. Anders gesagt: Wenn Sie

31 Laufwerke desselben Typs in einem Dell EMC Unity-System verwenden, wird eines dieser Laufwerke als Hot Spare markiert und darf nicht in einem Speicherpool verwendet werden. Wenn ein 32. Laufwerk zum System hinzugefügt wird, wird die Policy aktualisiert und ein zweites Laufwerk wird als Hot Spare reserviert. Ein Ersatzlaufwerk kann ein fehlerhaftes Laufwerk in einem Speicherpool ersetzen, wenn es mit dem Laufwerkstyp der fehlerhaften Festplatte übereinstimmt. Alle ungebundenen Laufwerke können als Ersatz fungieren, wobei Dell EMC Unity jederzeit die „1 pro 31“-Regel durchsetzt.

Bei einem Laufwerksausfall versucht das Dell EMC Unity-System, einen Ersatz zu finden. Das System achtet bei der Auswahl eines Ersatzlaufwerks auf vier Kriterien: Typ, Bus, Größe und Gehäuse. Das System beginnt mit der Suche nach allen Ersatzlaufwerken desselben Laufwerkstyps, und sucht dann nach einem Laufwerk an demselben Bus. Wenn ein entsprechendes Laufwerk gefunden wird, sucht das System nach allen Laufwerken, die von der Größe her mit dem fehlerhaften Laufwerk identisch oder größer sind. Wenn sich im selben Gehäuse wie das fehlerhafte Laufwerk passende Laufwerke befinden, wird eines davon ausgewählt. Wenn mit dieser Suche kein gültiges Laufwerk gefunden werden kann, weitet das System die Suche in umgekehrter Reihenfolge aus, bis ein geeigneter Ersatz gefunden wird.

Weitere Informationen dazu, wie das Sparing von Laufwerken durchgeführt wird, finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: hohe Verfügbarkeit* und der Matrix für das Laufwerks-Sparing auf Dell EMC Online Support.

### 3.4.2 Dynamische Speicherpools

Dynamische Speicherpools, die in der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2.x für Dell EMC Unity-All-Flash-Systeme veröffentlicht wurden, erhöhen die Flexibilität bei den Konfigurationsoptionen in einem Dell EMC Unity-System mit einer vollständig überarbeiteten Speicherpoolstruktur. Dynamische Speicherpools ersetzen die vorhandene Speicherpooltechnologie, ab jetzt als „herkömmliche Speicherpools“ bezeichnet, in dieser Version als standardmäßigen Speicherpooltyp, der in Unisphere für Dell EMC Unity-All-Flash-Systemen erstellt wurde. Dynamische Speicherpools können ebenso wie herkömmliche Speicherpools erstellt, erweitert und gelöscht werden, umfassen jedoch andere Verbesserungen.

Da bei der RAID-Breite nicht auf eine bestimmte Anzahl von Festplatten geachtet werden muss, kann der Nutzer beim Erweitern eines dynamischen Speicherpools diesen auch um eine bestimmte Zielkapazität erweitern. In den meisten Fällen kann der Nutzer dem Speicherpool ein einzelnes Laufwerk hinzufügen, um seine Kapazität zu erhöhen. Diese Funktionen bieten vollständig flexible Bereitstellungsmodelle, die den Planungs- und Bereitstellungsprozess verbessern. Die Gesamtbetriebskosten für die Konfiguration werden ebenfalls gesenkt, da keine Beschränkung für das Hinzufügen zusätzlicher Laufwerke abhängig von der RAID-Breite besteht.

Da dynamische Speicherpools ohne Verwendung von RAID-Gruppen mit fester Breite erstellt werden, unterscheiden sich die Wiederherstellungsvorgänge komplett von denen in einem herkömmlichen Speicherpool. Wenn in einem herkömmlichen Speicherpool ein Laufwerk ausgefallen ist, wird ein Hot Spare aktiviert und verwendet, um das fehlerhafte Laufwerk zu ersetzen. Dieser Austausch erfolgt 1:1 und die Geschwindigkeit des proaktiven Kopier- oder Wiederherstellungsvorgangs wird durch die feste Breite der privaten RAID-Gruppe und das einzelne Hot Spare begrenzt. Bei dynamischen Speicherpools werden Bereiche des RAID sowie Bereiche innerhalb des Speicherpools, die für den Austausch von Laufwerken verwendet werden, auf die Laufwerke im Speicherpool verteilt. Bei diesem Design können mehrere Bereiche eines fehlerhaften oder ausgefallenen Laufwerks gleichzeitig bearbeitet werden. Da der Speicherplatz für den Austausch auf die Laufwerke im Speicherpool verteilt ist, erfolgen die proaktiven Kopier- oder Wiederherstellungsvorgänge ebenfalls zielgerichtet auf mehrere Laufwerke. Mit diesen Funktionen wird der Zeitaufwand für den Austausch eines ausgefallenen Laufwerks erheblich reduziert.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2.x oder höher sind für All-Flash-Systeme alle neuen Speicherpools dynamische Speicherpools, wenn sie in der Unisphere-GUI erstellt werden. Zum Erstellen herkömmlicher Speicherpools können Sie die Unisphere-CLI oder die REST API verwenden.

Weitere Informationen zu dynamischen Speicherpools finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Dynamische Speicherpools* auf Dell EMC Online Support.

### 3.4.3 LUNs

LUNs sind Speicherressourcen auf Blockebene, auf die von Hosts über iSCSI- oder Fibre-Channel-Verbindungen zugegriffen werden kann. Ein Nutzer kann LUNs in jeder der Managementschnittstellen – in Unisphere, in der Unisphere-CLI und in der REST API – erstellen, anzeigen, managen und löschen. Für die Bereitstellung von LUNs ist ein Speicherpool erforderlich. LUNs können entweder asynchron oder synchron repliziert und es können Snapshots von LUNs erstellt werden.

Mit multi-LUN create kann ein Nutzer mehrere LUNs gleichzeitig in einem einzigen Assistenten erstellen. Allerdings müssen bestimmte Einstellungen wie Hostzugriff, Snapshots und Replikation nach der Erstellung konfiguriert werden. multi-LUN create soll mehrere unabhängige Ressourcen gleichzeitig erstellen. Nutzer, die für eine Gruppe von LUNs ähnliche Einstellungen für den Hostzugriff, Snapshots und die Replikation konfigurieren möchten, können Consistency Groups nutzen. In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.5 oder höher ermöglicht multi-LUN create den Nutzern das Festlegen eines Ausgangspunkts für die angehängte Zahl, sodass die Nutzer das für bereits vorhandene LUNs verwendete Nummerierungsschema fortsetzen können.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 oder höher gestattet es Unisphere dem Nutzer nicht, eine Blockressource mit Hostzugriff zu löschen. Um die Blockressource zu löschen, auf die vom Host aus zugegriffen werden kann, muss der Nutzer zunächst den Hostzugriff entfernen. Der Hostzugriff kann entfernt werden, indem Sie auf der Seite „Block“ eine LUN auswählen und das Drop-down-Feld „Mehr Aktionen“ verwenden, oder über das Fenster mit den LUN-Eigenschaften. Darüber hinaus ermöglicht Unisphere in Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 dem Nutzer während der Erstellung von LUNs und VMware-VMFS-Datenspeichern das Festlegen einer benutzerdefinierten Host-LUN-ID. Sobald die Ressource erstellt wurde, kann der Nutzer die Host-LUN-IDs auf der Seite mit den Eigenschaften der Blockressource auf der Registerkarte „Zugriff“ oder auf der Seite mit den Hosteigenschaften ändern.

### 3.4.4 Consistency Groups

Eine Consistency Group ordnet einen Satz von LUNs in einer Gruppe an. Dies ist besonders nützlich für das Management mehrerer LUNs, die sich ähnlich oder miteinander verflochten sind, da für eine Consistency Group vorgenommene Managementaktionen auf alle LUNs in der Gruppe angewendet werden. Beispiel: Beim Erstellen eines Snapshot einer Consistency Group wird ein Snapshot aller LUNs erstellt, die sich zum gleichen Zeitpunkt in der Consistency Group befinden. So kann die Backup- und Absturzkonsistenz zwischen LUNs sichergestellt werden. Consistency Groups können auf asynchrone oder synchrone Weise repliziert werden, und Vorgänge in der Replikationssitzung der Consistency Group, z. B. Failover und Failback, werden für alle LUNs in der Consistency Group durchgeführt.

### 3.4.5 VMware-Datenspeicher

VMware-Datenspeicher sind Speicherressourcen, die zur Verwendung mit VMware vCenter™ und ESXi®-Hosts vorkonfiguriert sind. Durch das Erstellen von VMware-Datenspeichern in Unisphere und das Zuweisen des Hostzugriffs auf Ihre VMware-Ressourcen wird Ihr Datenspeicher auf dem Dell EMC Unity-System erstellt in Ihrer VMware-Umgebung automatisch konfiguriert. VMware-VMFS-Datenspeicher sind Blockspeicherobjekte, die über iSCSI oder Fibre Channel verbunden sind.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.3 oder höher können Nutzer VMware-VMFS-Datenspeicher der Version 6 über die Unisphere-CLI oder die REST API erstellen. In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.5 oder höher können Nutzer VMware-VMFS-Datenspeicher der Version 5 oder der Version 6 über die Unisphere erstellen.

### 3.4.6 Thin Clones

Ein Thin Clone ist eine Kopie mit Lese-/Schreibzugriff eines Snapshot einer Blockspeicherressource (LUN(s), LUNs innerhalb der Consistency Group oder VMware-VMFS-Datenspeicher). Ein Thin Clone nutzt die Quellen von Blockspeicherressourcen. Bei der Erstellung eines Thin Clone stehen alle Daten sofort auf dem Thin Clone zur Verfügung. Laufende Datenänderungen auf dem Thin Clone wirken sich nicht auf die Basisressource aus und umgekehrt. Jegliche Änderungen am Thin Clone wirken sich nicht auf die Snapshot-Quelle aus.

Thin Clones können aktualisiert werden, um zu einem vorherigen Image oder zum ursprünglichen Snapshot-Image zurückzukehren. In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2.1 und höher kann eine LUN von jedem Snapshot aktualisiert werden, der unter der Basis-LUN erstellt wurde, einschließlich Snapshots von zugehörigen Thin Clones. Dies ermöglicht es einem Nutzer, an einem Thin Clone vorgenommene Änderungen zurück an die Basis-LUN zu übermitteln.

### 3.4.7 VMware Virtual Volumes (Block)

Dell EMC Unity unterstützt VMware Virtual Volumes, die über einen Blockprotokollendpunkt bedient werden. Der Protokollendpunkt dient bei Bedarf als Datenpfad von den virtuellen Maschinen von ESXi-Hosts zu den virtuellen Volumes, die auf dem Dell EMC Unity-System gehostet werden. Der Protokollendpunkt kann über iSCSI oder Fibre Channel definiert werden.

Weitere Informationen zu VMware-Datenspeichern, virtuellen Volumes und anderen Virtualisierungstechnologien im Zusammenhang mit Dell EMC Unity finden Sie im Whitepaper Dell EMC Unity: Virtualisierungsintegration auf Dell EMC Online Support.

## 3.5 Dell EMC Unity-Dateisystem

Das Dell EMC Unity-Dateisystem bedient die wachsende Nachfrage nach größeren Dateisystemen und Protokollflexibilität. Das Dell EMC Unity-Dateisystem ist eine 64-Bit-Dateisystemarchitektur, die hohe Limits bei der Anzahl an Dateien pro Verzeichnis, bei der Anzahl an Unterverzeichnissen pro Verzeichnis sowie eine maximale Kapazität von 256 TB bietet. Weitere Informationen zur Skalierung des Dell EMC Unity-Dateisystems finden Sie in Tabelle 2.

Eine vollständige Liste der verfügbaren Limits für das Dell EMC Unity-Dateisystem und anderer Systemlimits finden Sie in der Dell EMC Unity Simple Support Matrix auf der Dell EMC Website.

Tabelle 2. Limits für das Dell EMC Unity-Dateisystem

MAX. DATEISYSTEMGRÖÙE	256 TB
UNTERVERZEICHNISSE PRO VERZEICHNIS	~ 100 Millionen
DATEIEN PRO DATEISYSTEM	~ 32 Milliarden
DATEINAMEN PRO VERZEICHNIS	~ 10 Millionen
ZUGRIFFSKONTROLLLISTEN-IDS	4 Millionen

Zur Bereitstellung eines Dell EMC Unity-Dateisystems ist ein NAS-Server erforderlich. Auf Dell EMC Unity-Dateisysteme kann über SMB- oder NFS-Protokolle zugegriffen werden und bei Verwendung eines Multiprotokoll-Dateisystems ist die Freigabe für beide Protokolle gleichzeitig möglich.

### 3.5.1 NAS-Server

NAS-Server hosten Dateisysteme im Dell EMC Unity-Speichersystem. NAS-Server nutzen virtuelle Schnittstellen, um die Hostkonnektivität zu SMB-, NFS- und Multiprotokolldateisystemen sowie zu VMware-NFS-Datenspeichern und VMware Virtual Volumes zu ermöglichen. Je nach Aktivierung auf dem NAS-Server können SMB- und NFS-Dateisysteme separat oder in einer Multiprotokollkonfiguration erstellt werden. Dateisysteme und virtuelle Schnittstellen sind auf einem einzigen NAS-Server isoliert, was eine Mehrmandantenfähigkeit über mehrere NAS-Server ermöglicht. NAS-Server werden auf einem Speicherprozessor gehostet und werden automatisch ein Failover durchführen, falls der SP fehlerhaft ist. Für zugehörige Dateisysteme wird ebenfalls ein Failover durchgeführt.

Die Dell EMC Unity-OE-Version 4.5 ermöglicht die Erstellung von Freigaben für beschreibbare und schreibgeschützte Snapshots auf dem Ziel-NAS-Server. Diese Funktion ist darauf ausgelegt, DR-Tests ohne

Auswirkungen auf die laufende Replikation zu ermöglichen. Mit ihrer Hilfe können Kunden bestätigen, dass eine Anwendung erfolgreich online geschaltet und auf eine auf dem Zielsystem gehostete Share geschrieben werden kann. Diese Funktion unterstützt sowohl die asynchrone als auch die synchrone Replikation. Diese Funktion nutzt einen Proxy-NAS-Server und eine Proxy-Share, die auf dem Zielsystem erstellt wurden, um Zugriff auf den Snapshot bereitzustellen.

Ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 können Ports für eine benutzerdefinierte MTU-Größe zwischen 1.280 und 9.216 konfiguriert werden. Bisher waren die MTU-Größen auf 1.500 oder 9.000 beschränkt. Die benutzerdefinierte MTU-Größe kann für Ports konfiguriert werden, die für NAS-Server-, Replikations- und Importschnittstellen verwendet werden. Beachten Sie, dass alle Ports, für die iSCSI-Schnittstellen erstellt werden, weiterhin 1.500 oder 9.000 verwenden müssen.

Die Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 umfasste auch eine Reihe von NFS-Verbesserungen. Beispielsweise können die Namen von NFS-Shares jetzt das Zeichen „/“ enthalten. Zuvor war die Verwendung des Zeichens „/“ im Share-Namen unzulässig, da es für die Anzeige eines Verzeichnisses auf UNIX-Systemen reserviert ist. Dadurch, dass das Zeichen „/“ im Share-Namen verwendet werden kann, können Administratoren einen virtuellen Namensraum erstellen, der sich vom tatsächlichen Pfad unterscheidet, der von der Share verwendet wird. Die Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 führte außerdem die Möglichkeit ein, Clients zu erlauben oder daran zu hindern, für jegliche Dateien und Verzeichnisse auf der NFS-Share die Bits `setuid` und `setgid` zu setzen. Standardmäßig ist dies zulässig und kann beim Erstellen oder Ändern einer NFS-Share geändert werden. Die Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 bietet außerdem die Möglichkeit, die anonymen UID- und GID-Attribute zu konfigurieren.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.3 wurden LDAP-Verbesserungen vorgenommen, z. B. besteht nunmehr die Möglichkeit, LDAP-Suchvorgänge vom NAS-Server aus durchzuführen. Dies ist hilfreich, um sicherzustellen, dass die Zuordnungen ordnungsgemäß konfiguriert sind, sowie zu Troubleshooting-Zwecken. Mit der Dell EMC Unity-OE-Version 4.3 wurde außerdem das dynamische LDAP eingeführt. Das dynamische LDAP bietet die Möglichkeit, die IP-Adressen und Ports des LDAP-Servers beim Konfigurieren oder Bearbeiten eines NAS-Servers automatisch abzurufen. Zu den weiteren Verbesserungen in dieser Version zählen Verbesserungen an nicht zugeordneten Nutzern, die automatische Zuordnung für nicht zugeordnete Windows-Konten, das `secmap`-Cache-Management und schreibgeschützte Proxy-NAS-Server. Schreibgeschützte Proxy-NAS-Server ermöglichen den Zugriff auf alle Dateisystem- und Snapshot-Daten auf dem Ziel-NAS-Server über SMB und NFS.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2.1 haben Verbesserungen an der Linkzusammenfassung und die Einführung von FSN (Fail Safe Networking) die hohe Verfügbarkeit von NAS-Servern verbessert. Die Linkzusammenfassung kombiniert mehrere Netzwerkverbindungen in einer logischen Verbindung, wodurch der Durchsatz durch die Verteilung des Datenverkehrs auf mehrere Verbindungen gesteigert und Redundanz für den Fall eines Verbindungsausfalls bereitgestellt wird. Bei einem Verbindungsausfall wird der Link sofort deaktiviert und der Datenverkehr wird automatisch auf die verbleibenden Links in der Zusammenfassung verschoben. Die Dell EMC Unity-OE-Version 4.2.1 verbesserte die Linkzusammenfassung, sodass Ports aus verschiedenen E/A-Modulen oder integrierten Ethernetports zusammengefasst werden können. Ein Failsafe-Netzwerk (FSN) ist eine Hochverfügbarkeitsfunktion, mit der Link-Failover durch Bereitstellung von Redundanz auf der Switchebene auf das Netzwerk ausgeweitet wird. Ein FSN setzt sich aus Ethernetports, Linkzusammenfassungen oder einer beliebigen Kombination aus beiden zusammen und wird als ein einziger Link mit einer einzigen MAC-Adresse und möglicherweise mehreren IP-Adressen angezeigt. Für ein FSN ist von der Switchseite her keine Konfiguration erforderlich, sodass ein einziges FSN mit mehreren Switchen verbunden werden kann. Dadurch ist bei einem SwitchoAusfall die Verfügbarkeit sichergestellt.

Mit der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 wurde die Möglichkeit hinzugefügt, NAS-Serverparameter auf NAS-Serverebene zu ändern. In früheren Versionen konnten nur globale NAS-Serverparameter geändert werden. Das Ändern von Parametern auf NAS-Serverebene bietet mehr Flexibilität in Umgebungen, in

denen nicht alle NAS-Server dieselbe Konfiguration benötigen. Diese Parameter können mithilfe der Unisphere-CLI mit dem Befehl „svc\_nas“ geändert werden.

Mit der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 wurde die IP-Mehrmandantenfähigkeit eingeführt, mit der eine Netzwerktrennung für Mandanten hinzugefügt wurde. Diese Funktion trennt den Netzwerkdatenverkehr auf der Kernel-Ebene auf dem Speicherprozessor und ermöglicht es so, dedizierte Netzwerkressourcen für jeden Mandanten bereitzustellen. Jeder Mandant verfügt über einen eigenen dedizierten Netzwerk-namespace, einschließlich VLAN-Domain, Routingtabelle, Firewall, Schnittstellen, DNS und mehr. Damit können auch mehrere Mandanten dieselbe IP-Netzwerkconfiguration verwenden, damit IP-Adressen über Mandanten hinweg dupliziert werden können. Dies vermeidet Netzwerkstörungen zwischen Mandanten und verbessert darüber hinaus die Sicherheit. Diese Funktion ist nur auf speziell entwickelten Dell EMC Unity-Systemen und nicht in Dell EMC UnityVSA verfügbar.

Auf einen NAS-Server können Schnittstellen konfiguriert werden, um die Kommunikation zwischen dem NAS-Server, dem Client und externen Services zu ermöglichen. Darüber hinaus können statische Routen ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 auch konfiguriert werden, um festzulegen, wohin ein Paket weitergeleitet wird, damit es sein Ziel erreichen kann. Statische Routen können eine Host- oder eine Netzwerkroute sein. Eine Hostroute ist die spezifischste Routenart und wird nur verwendet, wenn Datenverkehr an eine bestimmte IP-Adresse gesendet wird. Eine Netzwerkroute ist weniger spezifisch und wird für das Senden von Datenverkehr an ein bestimmtes Subnetz verwendet. Das System verwendet die spezifischste verfügbare Route. Wenn keine Host- oder Netzwerkrouen definiert sind, wird die Standardroute verwendet (sofern sie konfiguriert ist).

Packet Reflect ist eine ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 verfügbare Funktion, die sicherstellt, dass ausgehende Pakete (Antwort) zurück zum selben Host oder Router wie das eingehende Paket (Anforderung) gesendet werden. Damit kann der NAS-Server das Routing und die ARP-Tabellensuchvorgänge umgehen, wenn er auf ein Paket antwortet, sodass keine Routingkonfiguration erforderlich ist.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 können Nutzer für Multiprotokoll-NAS-Server lokale Dateien verwenden, um UNIX-Nutzeridentitäten für Ihre UNIX-Verzeichnisdienst-Konfiguration (Unix Directory Service, UDS) aufzulösen. Dies ist nützlich, wenn für die UDS-Konfiguration kein externer NIS- oder LDAP-Server verfügbar ist, das Multiprotokoll aber weiterhin erforderlich ist. Dadurch wird eine einfache Alternative bereitgestellt, ohne dass ein externer Service erforderlich ist. Lokale Dateien können verwendet werden, um UNIX-Nutzerdatensätze auf verschiedene Weise aufzulösen: nach Passwort, Gruppe, Hosts, Netzwerkgruppe und/oder Stammverzeichnissen. Dell EMC Unity bietet die Möglichkeit, Vorgänge wie Failover, Failback, Anhalten und Fortsetzen bei aktivierter Replikation auf einzelnen NAS-Servern und Dateisystemen durchzuführen. Um beispielsweise ein Failover zu initiieren, müssen Sie zunächst ein Failover für den NAS-Server und anschließend für die einzelnen Dateisysteme durchführen, um den Zugriff auf das Zielsystem zu ermöglichen. Die Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 und höher stellt eine Verbesserung für diesen Prozess dar, der automatisch ein Failover für alle zugeordneten Dateisysteme durchführt, sobald ein Failover auf dem NAS-Server initiiert wird.

Weitere Informationen zu NAS-Servern finden Sie im Whitepaper mit dem Titel *Dell EMC Unity: NAS-Funktionen* auf Dell EMC Online Support.

### 3.5.2 Common Event Enabler (CEE)

Dell EMC Unity ermöglicht Nutzern die Herstellung einer Verbindung zu einem Common Anti-Virus Agent (CAVA), der verwendet werden kann, um bekannte Viren zu identifizieren und zu eliminieren, bevor sie Dateien in einem System infizieren. CAVA wird über das Dell EMC Common Event Enabler (CEE)-Framework aktiviert, das für Windows- oder Linux-Umgebungen zum Herunterladen und Installieren zur Verfügung steht. CAVA ist für das CIFS-/SMB-Protokoll vorgesehen und bietet keine Unterstützung für NFS-Protokolle.

Ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 kann das System über das vorhandene CEE-Framework eine Verbindung zu einem Common Event Publishing Agent (CEPA) herstellen. Der CEPA ist ein Mechanismus, der es Anwendungen ermöglicht, Dateiereignisbenachrichtigungen zu empfangen (d. h. Benachrichtigungen zu empfangen, wenn eine Datei erstellt, geöffnet, bearbeitet, umbenannt wurde usw.). Der CEPA ist für das CIFS-/SMB-Protokoll verfügbar und kann in den Eigenschaften eines NAS-Servers konfiguriert werden.

Weitere Informationen zu CEE, CAVA und CEPA finden Sie in den technischen Dokumenten mit dem Titel *Verwenden des Common Event Enabler für Windows* und *Verwenden des Common Event Enabler für Linux* auf Dell EMC Online Support. Eine vollständige Liste der unterstützten Virenschutzprodukte finden Sie in der *Dell EMC Unity Simple Support Matrix* auf der Dell EMC Website.

### 3.5.3 Dateisystemzugriff

Dateisysteme sind dateibasierte Speicherressourcen, die auf NAS-Servern gehostet werden. Der Zugriff erfolgt über Shares, die für SMB-Zugriff oder NFS-Zugriff bereitgestellt werden können. Dies ermöglicht den Zugriff auf Windows-Hosts und/oder UNIX-Hosts. Je nachdem, welches Protokoll für Ihr Dateisystem ausgewählt ist, können nur Shares dieses Typs bereitgestellt werden. Beispiel: Wenn ein SMB-Dateisystem erstellt wird, können SMB-Shares (keine NFS-Shares) bereitgestellt werden. Um über ein Dateisystem SMB- und NFS-Shares bereitstellen zu können, müssen die SMB- und NFS-Protokolle auf dem NAS-Server aktiviert sein oder es muss ein Multiprotokoll-Dateisystem verwendet werden.

Ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 ist die NFS-Hostregistrierung optional. Stattdessen kann der Hostzugriff durch Angabe einer durch Kommas getrennten Zeichenfolge gemanagt werden. Dadurch sollen das Management vereinfacht und die Benutzerfreundlichkeit verbessert werden. Die Zeichenfolge kann eine beliebige Kombination von Einträgen enthalten, die in der nachstehenden Tabelle aufgeführt sind, und ist auf 7.000 Zeichen begrenzt. Wenn die Replikation konfiguriert ist, wird diese Zeichenfolge ebenfalls auf dem Ziel repliziert, sodass im Falle eines Failover keine Neukonfiguration des Hostzugriffs erforderlich ist.

Dell EMC Unity unterstützt bis zu SMB 3.02 einschließlich älterer CIFS-Versionen sowie NFS v3, 4.0 und 4.1. In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 und höher unterstützt das System SMB 3.1.1, das zusätzliche Zuverlässigkeitsverbesserungen für die kontinuierliche Verfügbarkeit für das Failover des Hyper-V-Client-Clusters sowie eine verbesserte Performance bei Sicherheit und Verschlüsselung des Datenverkehrs bietet. Secure NFS mit Kerberos wird ebenfalls unterstützt. FTP und SFTP können auf einem NAS-Server aktiviert werden, wodurch der Zugriff auf bereitgestellte Dateisysteme über diese Protokolle ermöglicht wird. Dateisysteme können erweitert und verkleinert werden, und der zugewiesene Speicherplatz wird automatisch erstellt und basierend auf den Dateisystem-Nutzungsmustern zurückgewonnen. Schließlich können Dateisysteme mit Quotas konfiguriert werden, um die Speicherplatznutzung des Dateisystems besser zu regulieren. Struktur-Quotas und Nutzer-Quotas werden auf Dateisystemen unterstützt, und können in Kombination verwendet werden.

### 3.5.4 Multiprotokoll-Dateisysteme

Multiprotokoll-Dateisysteme werden auf Multiprotokoll-NAS-Servern erstellt. Ein Multiprotokoll-NAS-Server muss Active Directory-Services und entweder NIS oder LDAP verwenden. Ein Multiprotokoll-Dateisystem ist auf die Verzeichnisdienste angewiesen, die in jeder der Windows- und UNIX-Umgebungen ausgeführt werden, indem der Nutzernamen in einer Umgebung mit dem identischen Nutzernamen in der anderen übereinstimmt. Bei Diskrepanzen zwischen den Nutzernamen in den einzelnen Umgebungen kann ein ntxmap auf den Multiprotokoll-NAS-Server hochgeladen werden. Darüber hinaus kann für jede Umgebung ein Standardnutzer zugewiesen werden, sodass ein Nutzernamen, der über kein entsprechendes Konto in der anderen Umgebung verfügt, weiterhin auf das Dateisystem zugreifen kann.

Weitere Informationen zu Dell EMC Unity-Dateisystemen finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: NAS-Funktionen* auf Dell EMC Online Support.

### 3.5.5 File-Level Retention (FLR)

Mit der Dell EMC Unity-OE-Version 4.5 wurde File-Level Retention (FLR) eingeführt. FLR ermöglicht das Sperren von Dateien, sodass sie bis zu einem festgelegten Aufbewahrungsdatum nicht geändert oder gelöscht werden können. Diese Funktion wird auch als „Write Once, Read Many“ (WORM) bezeichnet. FLR ist sowohl in der physischen Dell EMC Unity-Produktreihe als auch in Dell EMC UnityVSA-Systemen verfügbar. Diese Funktion ist nur für Dateisysteme verfügbar und nicht für VMware-NFS-Datenspeicher.

FLR ist in zwei Versionen verfügbar: Enterprise (FLR-E) und Compliance (FLR-C). FLR-E verhindert Dateiänderungen und -lösungen durch Nutzer über Zugriffsprotokolle wie SMB, NFS und FTP. Ein autorisierter Speicheradministrator kann jedoch das gesamte Dateisystem löschen, selbst wenn es gesperrte Dateien enthält. FLR-C verhindert, dass Administratoren ein Dateisystem löschen, das gesperrte Dateien enthält. Der Administrator muss warten, bis alle Dateien abgelaufen sind, bevor das Dateisystem gelöscht werden kann. FLR-C weist auch noch andere Unterschiede auf, darunter eine Datenintegritätsprüfung, eine annähernd unbegrenzte Aufbewahrung und Snapshot-Einschränkungen. FLR-C wurde entwickelt, um die Anforderungen der SEC-Verordnung 17a-4(f) zu erfüllen.

Weitere Informationen zu File-Level Retention finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: File-Level Retention* auf Dell EMC Online Support.

### 3.5.6 VMware-NFS-Datenspeicher

ESXi- und Linux-Hosts kann Zugriff auf die NFS-Datenspeicher gewährt werden. VMware-NFS Datenspeicher sind – ähnlich wie VMware-VMFS-Datenspeicher – Speicherressourcen, die automatisch formatiert und einer VMware vCenter-Umgebung hinzugefügt werden. Dies ermöglicht eine effiziente Bereitstellung von Ressourcen in einer VMware-Umgebung. Wie der Name schon sagt, wird auf VMware-NFS-Datenspeicher über das NFS-Protokoll zugegriffen. Dementsprechend muss ein NAS-Server mit NFS-Protokollunterstützung zur Konfiguration von VMware-NFS-Datenspeichern verfügbar sein. Ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 können VMware-NFS-Datenspeicher außerdem mithilfe des NFSv4-Protokolls gemountet werden. Beim Erstellen von NFS-Datenspeichern auf früheren Versionen der Dell EMC Unity-OE wird immer das NFSv3-Protokoll verwendet.

### 3.5.7 VMware Virtual Volumes (Datei)

VMware Virtual Volumes können ebenfalls über ein Dateiprotokoll bereitgestellt werden. NFS-Mount-Punkte können über einen Protokollendpunkt für eine VMware-Umgebung definiert werden, um den VVol-Datenspeicherzugriff zu erhalten. Ein NAS-Server mit NFS-Protokollunterstützung muss zur Konfiguration von VMware Virtual Volumes per Datei verfügbar sein.

Weitere Informationen zu VMware-Datenspeichern, virtuellen Volumes und anderen Virtualisierungstechnologien im Zusammenhang mit Dell EMC Unity finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Virtualisierungsinegration* auf Dell EMC Online Support.

## 3.6 Speichereffizienz

Dell EMC Unity bietet eine Reihe von Speichereffizienzfunktionen, mit denen Sie die Auslastung und Performance Ihres Systems maximieren können. Die Betriebsumgebung von Dell EMC Unity wurde im Hinblick auf die Nutzung der Funktionen von Multicore-Prozessoren und ihrer wachsenden Skalierung aufgebaut. Durch die Verwendung von Flash-Medien in Hybrid-Systemkonfigurationen können FAST Cache und FAST VP sicherstellen, dass Daten leicht zugänglich sind und am richtigen Ort auf dem Dell EMC Unity-System gespeichert werden. Zu guter Letzt können Host-E/A-Begrenzungen implementiert werden, um Hostaktivitäten zu managen und Probleme mit „leistungshungrigen Anwendungen“ zu kontrollieren.

### 3.6.1 Multicore-Optimierung

Das Dell EMC Unity-System bietet eine Reihe von Multicore-Optimierungen:

- **Multicore Cache:** Mit Multicore Cache wird der Lese- und Schreibcache freigegeben und basierend auf der vom System bereitgestellten Lese- und Schreibaktivität dynamisch manipuliert. Dies sorgt für eine ordnungsgemäße Verteilung von Cacheressourcen, um eingehende Anforderungen bestmöglich zu erfüllen. Die Ankunftsrate der eingehenden Anforderungen werden nachverfolgt und mit der Fähigkeit der Back-end-Laufwerke gewichtet, die Daten aus dem Cache zu schreiben. Basierend auf diesen Informationen drosselt Multicore Cache die Ankunftsrate, sodass keine erzwungene Leerung erforderlich ist. Multicore Cache ist vollständig automatisiert, sodass keine Benutzerinteraktion aktiviert oder manipuliert werden muss.
- **Multicore RAID:** Multicore RAID kümmert sich um den RAID-basierten Schutz auf Speicherpools. Mit Multicore RAID werden alle nicht zugewiesenen Laufwerke als potenzielle Ersatzlaufwerke markiert, die bei einem Laufwerksfehler verwendet werden können. Für den Fall, dass ein Laufwerksfehler auftritt, wird ein potenzielles Ersatzlaufwerk ausgewählt, das zu einem permanenten Bestandteil der RAID-Gruppe wird. Eine weitere Funktion, die von Multicore RAID bereitgestellt wird, ist die Möglichkeit, eine Festplatte innerhalb der physischen Standorte eines Systems zu verschieben. Beispielsweise kann eine Festplatte aus einem Gehäuse in ein anderes eingebaut werden, um die Aktivität zwischen Gehäusen und Bussen besser auszugleichen. Sowohl zugewiesene als auch nicht zugewiesene Laufwerke können innerhalb eines 5-minütigen Zeitfensters verlagert werden. Beachten Sie, dass die Verschiebung einer zugewiesenen Festplatte temporär zu einer heruntergestuften RAID-Gruppe führt. Auf ähnliche Weise können DAEs, die mit einem Dell EMC Unity-System verbunden sind, zu einem anderen Bus oder an eine andere Bus-Position verschoben werden, obwohl das System hierfür ausgeschaltet werden muss. Zu guter Letzt wird für RAID6-Gruppen mit zwei ausgefallenen Laufwerken ein paralleler erneuter Aufbau verwendet, um die vollständige Redundanz so schnell wie möglich wiederherzustellen. Ersatzlaufwerke werden ausgewählt, und der Wiederherstellungsprozess wird unmittelbar nach einem Laufwerksfehler gestartet.

Multicore-Optimierungen finden sich auch in der Implementierung von FAST Cache, unter anderem in der Dell EMC Unity-Betriebsumgebung.

### 3.6.2 FAST Cache

FAST Cache nutzt die Performance von Flash-Medien, um Workloads im Zusammenhang mit rotierenden Festplattenmedien zu verbessern. FAST Cache ist nur für Dell EMC Unity Hybridsysteme verfügbar. FAST Cache wird auf Systemebene konfiguriert und kann für einzelne Speicherpools sowohl für Block- als auch für Dateiressourcen verwendet werden. Flash-Laufwerke, die von FAST Cache verwendet werden, müssen vom Typ „SAS Flash 2“ sein und in gespiegelten Paaren konfiguriert werden. Die maximale Kapazität von FAST Cache hängt vom Systemmodell ab. Für die Speicherpools, die FAST Cache verwenden, werden häufig gelesene Daten von rotierenden Laufwerken (SAS- und NL-SAS-Medien) in FAST Cache kopiert, damit nachfolgende Zugriffe auf die schnelleren Flash-Laufwerke erfolgen. Auf ähnliche Weise können häufig neu geschriebene Daten von Multicore Cache an FAST Cache gesendet werden, wobei FAST Cache als sekundärer Cache mit hoher Kapazität für das System fungiert. FAST Cache ist auf speziell entwickelten Dell EMC Unity-Hybridsystemen verfügbar.

Weitere Informationen über FAST Cache finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: FAST-Technologieübersicht* auf Dell EMC Online Support.

### 3.6.3 FAST VP

Fully Automated Storage Tiering for Virtual Pools (FAST VP) sorgt dafür, dass Ihre Daten effektiv auf die verschiedenen Medientypen in einem Multi-Tier-Speicherpool verteilt werden. FAST VP ordnet Laufwerkstypen in drei Tiers ein:

- Tier mit extremer Performance: Flash-Laufwerke
- Performance-Tier: SAS-Laufwerke (Serial Attached SCSI)
- Kapazitäts-Tier: Nearline-SAS-Laufwerke (NL-SAS)

Auf einem speziell entwickelten Dell EMC Unity-Hybridsystem unterliegen für einen Speicherpool mit mehreren Tiers die Block- und Dateiressourcen, die in diesem Speicherpool erstellt werden, den FAST VP-Policies. FAST VP-Policies können angeben, wo die anfänglichen Daten auf einer Speicherressource platziert werden sollen (z. B. auf dem höchsten oder dem niedrigsten Tier). Wenn die Daten manipuliert werden, verlagert FAST VP Daten basierend auf der Nutzung auf die verschiedenen Tiers (Abbildung 4).

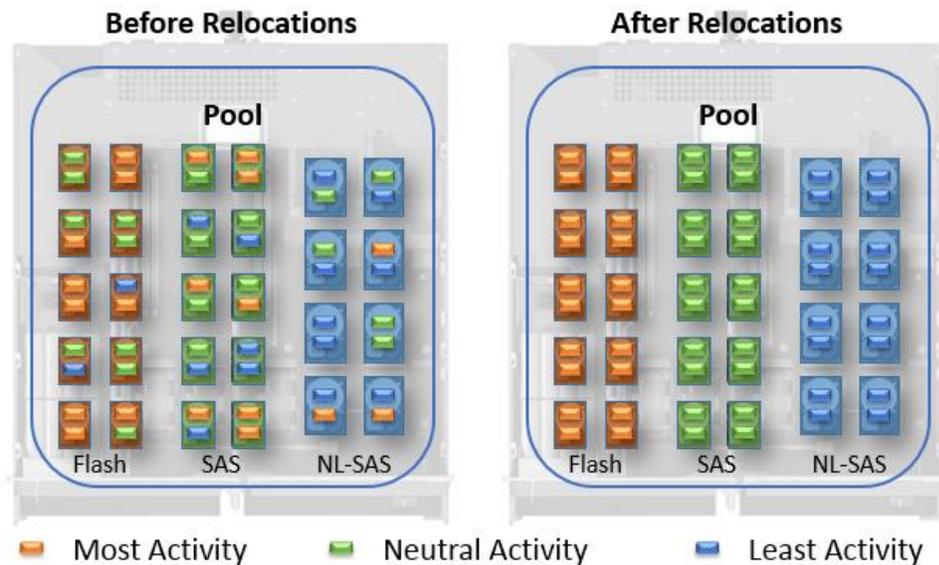


Abbildung 4. FAST VP-Verlagerung

Daten, auf die häufig zugegriffen wird, werden auf dem Tier mit der besten Performance abgelegt, während „kalte“ Daten auf die Tiers mit hoher Kapazität verschoben werden. Die Daten werden mit einer Granularität von 256 MB verlagert. Dieser Vorgang kann ein geplantes wiederkehrendes Ereignis sein. In Kombination mit FAST Cache und anderen Multicore-Optimierungen sorgt FAST VP dafür, dass Ihre Laufwerke effizient genutzt werden.

### 3.6.4 Host-E/A-Begrenzungen

Die Möglichkeit zur Begrenzung der E/A-Aktivität, die vom Dell EMC Unity-System verarbeitet wird, ist als Host-E/A-Begrenzung bekannt. Host-E/A-Begrenzungen können auf LUNs, VMware-VMFS-Datenspeicher, Thin Clones und die zugehörigen angefügten Snapshots angewendet werden. Verwenden Sie Host-E/A-Begrenzungen, um die eingehende Hostaktivität basierend auf IOPS, Bandbreite oder beidem einzuschränken. Begrenzungen können für einzelne Ressourcen durchgesetzt werden, oder eine Begrenzung kann für einen Satz von Ressourcen gelten.

Es gibt eine Reihe von Anwendungsbeispielen, bei denen Host-E/A-Begrenzungen effektiv sein können. Konfigurieren Sie Host-E/A-Begrenzungen für LUNs oder Datenspeicher, die einen großen Teil der Systemressourcen verbrauchen und die Performance anderer Ressourcen auf dem System verringern. Dies kann auf eine „leistungshungrige Anwendung“ zurückzuführen sein, die die für mehrere Mandanten, die auf Daten auf einem System zugreifen, festgelegten Bestimmungen übergeht. Ein weiteres Anwendungsbeispiel für Host-E/A-Begrenzungen ist das Einfügen von Begrenzungen für angefügte Snapshots. Für den Fall, dass angefügte Snapshots zu Backup- und Testzwecken verwendet werden, können Host-E/A-Begrenzungen auf die Snapshots angewendet werden, um die Hostaktivität für die übergeordneten LUNs und Datenspeicher effektiv zu priorisieren.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 können dichte-basierte Host-E/A-Begrenzungen erstellt werden, die die Hostaktivität basierend auf der Größe der Blockressource einschränken. Beispielsweise würde eine dichte-basierte E/A-Begrenzung von 100 IOPS/GB für eine 200-GB-LUN zu einer Gesamtbegrenzung von 20.000 IOPS für die gesamte LUN führen. Wenn die LUN mit 200 GB zu einem späteren Zeitpunkt auf eine LUN mit 250 GB erweitert wird, wird die E/A-Begrenzung automatisch auf 25.000 IOPS für die LUN aktualisiert und die verwaltungsbezogenen Aufgaben und der Zeitaufwand des Administrators somit reduziert. Wie bei absoluten E/A-Begrenzungen können auch dichte-basierte E/A-Begrenzungen für mehrere Ressourcen freigegeben werden. Eine weitere Funktion in Dell EMC Unity sind Burst-Policies für Host-E/A-Begrenzungen. Diese Option ist für jede Host-E/A-Begrenzungs-Policy verfügbar und ermöglicht es den Hostaktivitäten bzw. dem Hostdatenverkehr, die Basis-Policy-Begrenzung um einen benutzerdefinierten Prozentsatz zu überschreiten. Der Nutzer legt die Parameter für die Menge (Prozentsatz), die Dauer und die Häufigkeit der E/A-Begrenzung fest.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 wurden die Host-E/A-Begrenzungen erweitert, um virtuelle Volumes (VVols) zu unterstützen. VVols unterstützen entweder eine absolute Begrenzung oder eine dichte-basierte Host-E/A-Begrenzung, die durch die IOPS bzw. die IOPS pro GB definiert wird. Host-E/A-Begrenzungen werden insbesondere auf Daten-VVols unterstützt. Host-E/A-Begrenzungen können nicht auf Konfigurations-, Swap- oder Arbeitsspeicher-VVols angewendet werden. Während die Implementierung von Host-E/A-Begrenzungen für VVols- und Blockressourcen identisch ist, erfolgt das Management der VVol-Host-E/A-Begrenzungen vollständig über vSphere. Host-E/A-Begrenzungen können in vSphere als Regel für eine Speicher-Policy erstellt und dann auf der VM- oder VVol-Ebene zugewiesen werden. Unisphere kann verwendet werden, um das VVol zu überwachen, wobei alle E/A-Begrenzungen im Zusammenhang mit dem VVol sowie Echtzeit-Performancekennzahlen angezeigt werden können.

### 3.6.5 Dell EMC Unity-Komprimierung/-Datenreduzierung

Um die Gesamtbetriebskosten zu senken und die Effizienz eines Dell EMC Unity-Speichersystems zu erhöhen, führte die Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 die Dell EMC Unity-Komprimierung für Blockressourcen ein, und die Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 weitete die Komprimierung auf Dateiressourcen aus. Mit der Dell EMC Unity-Komprimierung wird die Menge des Speicherplatzes, der zur Speicherung eines Dataset auf Speicherressourcen mit aktivierter Komprimierung erforderlich ist, reduziert, wenn Einsparungen erzielt werden. Diese Speicherplatzeinsparungen reduzieren die Menge des physischen Speichers, der für das Speichern eines bestimmten Dataset erforderlich ist, was zu Kosteneinsparungen führen kann. Die Dell EMC Unity-Komprimierung ist für All-Flash-Speicherpools entweder auf Dell EMC Unity-All-Flash- oder -Hybridsystemen verfügbar.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.3 wurde die Dell EMC Datenreduzierung eingeführt, die die Dell EMC Komprimierung ablöst. Die Dell EMC Datenreduzierung bietet eine Deduplizierungs- und Komprimierungslogik, die in den Algorithmus für Platzeinsparungen eingebettet ist. Die Dell EMC Datenreduzierung wird auf allen Ressourcen unterstützt, die die Dell EMC Komprimierung unterstützen.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.5 und höher ist die erweiterte Deduplizierung als optionale Funktion für den Datenreduzierungsalgorithmus für die Dell EMC Unity-Systeme 450F, 550F und 650F enthalten. Die erweiterte Deduplizierung wird für alle Ressourcen in einem dynamischen Speicherpool unterstützt, die Datenreduzierung unterstützen und für die Datenreduzierung aktiviert sein muss. Sie kann aber unabhängig von der Einstellung für die Datenreduzierung aktiviert oder deaktiviert werden. Der lokale LUN-Verschiebeprozess kann genutzt werden, um die Daten einer Ressource in eine Ressource mit aktivierter erweiterter Deduplizierung in einem All-Flash-Speicherpool zu verschieben.

Die Dell EMC Unity-Datenreduzierung ist auf Ressourcenebene aktiviert, sodass Speicherressourcen mit und ohne aktivierter Datenreduzierung im selben Speicherpool auf einem System vorhanden sein können. Außerdem sind die Einsparungen durch die Datenreduzierung auf mehreren Ebenen sichtbar, einschließlich auf System-, Speicherpool- und Ressourcenebene. Dies ermöglicht unterschiedliche Granularitätsgrade beim Reporting zu Managementzwecken und verdeutlicht den geschäftlichen Nutzen der erweiterten Datenfunktion.

Weitere Informationen zur Dell EMC Unity-Datenreduzierung oder zur Dell EMC Unity-Komprimierung finden Sie in den Whitepapers *Dell EMC Unity: Datenreduzierung* oder *Dell EMC Unity: Komprimierung* auf Dell EMC Online Support.

## 3.7 Data Protection

Das Dell EMC Unity-System stellt eine Reihe von Methoden für den lokalen und für den Remoteschutz zur Verfügung. Unified Snapshots bietet Point-in-Time-Kopien von Speicherressourcen sowie konsistente Funktionen für Block- und Dateiressourcen. Die native asynchrone Replikation nutzt die Technologie von Unified Snapshots für den Schutz von Block- und Dateiressourcen auf Intervallbasis bei Verwendung eines einzelnen Dell EMC Unity-Systems oder zwischen Systemen. Die native synchrone Replikation bietet keinen Schutz vor Datenverlust für Ihre Blockressourcen zwischen speziell entwickelten Dell EMC Unity-Quell- und -Remotesystemen. NDMP-Backups für Dateien werden ebenfalls unterstützt, um Dateisysteme über ein Backup auf eine Remotebibliothek oder andere unterstützte Backupgeräte zu schützen. Zu guter Letzt kann auf dem speziell entwickelten Dell EMC Unity-System die Data-at-Rest-Verschlüsselung aktiviert werden, um die Laufwerke vor Diebstahl zu schützen.

In den folgenden Abschnitten finden Sie eine Übersicht über die einzelnen Data-Protection-Funktionen. Weitere Informationen zu den Data-Protection-Angeboten für die Dell EMC Unity-Plattform finden Sie in den Whitepapers *Dell EMC Unity: Replikationstechnologien*, *Dell EMC Unity: NAS-Funktionen* und *Dell EMC Unity: Data-at-Rest-Verschlüsselung* auf Dell EMC Online Support.

### 3.7.1 Unified Snapshots

Nie war es einfacher, Point-in-Time-Ansichten Ihrer block- und filebasierten Daten zu nutzen. Unified Snapshots wird für Blockressourcen (LUNs, Consistency Groups, Thin Clones, VMware-VMFS-Datenspeicher) sowie für Dateiressourcen (Dateisysteme, VMware-NFS-Datenspeicher) unterstützt. Unified Snapshots nutzt die ROW-Technologie (Redirect on Write). Nachdem ein Snapshot erstellt wurde, leitet Redirect on Write eingehende Schreibvorgänge an die Speicherressource an einem neuen Speicherort im selben Speicherpool weiter. Daher verbraucht der Snapshot erst dann Speicherplatz aus dem Speicherpool, wenn neue Daten auf die Speicherressource geschrieben werden. Snapshots können auf die gleiche Weise wie ihre übergeordneten Ressourcen angefügt (Block) oder gemountet (Datei) und beschrieben werden.

Mit der Dell EMC-OE-Version 4.4 steht MetroSync zur Verfügung. MetroSync ist eine synchrone Dateireplikationslösung, die Daten über Fibre Channel auf ein Remotesystem repliziert. Im Lieferumfang von MetroSync sind die Snapshot-Replikation und die Replikation von Snapshot-Plänen enthalten. Nur schreibgeschützte Snapshots können repliziert werden. Wenn ein Nutzer auf der Quelle Snapshots mit Lese-/Schreibzugriff erstellt, können diese nicht auf dem Zielsystem repliziert werden. Wenn ein replizierter Snapshot auf der Quelle gelöscht wird, wird er automatisch auch auf dem Ziel gelöscht. Außerdem werden alle Änderungen am Snapshot auf der Quelle auch am Snapshot auf dem Ziel vorgenommen. Durch Änderungen des Snapshot auf dem Zielsystem werden jedoch keine Änderungen an dem Snapshot auf der Quelle vorgenommen.

Darüber hinaus kann mit MetroSync ein Snapshot-Plan repliziert und auf Dateiressourcen angewendet werden, die synchron repliziert werden. Zur Replikation eines Snapshot-Plans muss der Nutzer bei der Erstellung das Kontrollkästchen „Snapshot-Plan mit Remotesystem synchronisieren“ aktivieren. Während der Erstellung eines Dateisystems kann ein Nutzer einen synchron replizierten Snapshot-Plan auswählen. Sobald ein replizierter Snapshot-Plan ausgewählt wurde, wird dem Zielsystem derselbe Zeitplan zugewiesen. Der Snapshot-Plan kann auf dem Ziel nicht geändert werden. Ein Nutzer kann jedoch den replizierten Snapshot-Plan auf der Quelle ändern, wodurch die Änderungen für das Zielsystem übernommen werden. Wenn auf den Quellressourcen ein lokaler Snapshot-Plan konfiguriert wird, ist auf dem Ziel kein diesem Plan zugeordneter Snapshot-Plan vorhanden, sodass keine Änderung vorgenommen werden kann.

Mit der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2.x unterstützt die asynchrone Replikation die Replikation schreibgeschützter Nutzer-Snapshots entweder auf einem lokalen oder einem Remotestandort, zusammen mit den Daten der Ressource. Sowohl geplante Snapshots als auch von Nutzern erstellte Snapshots können repliziert werden. Die Snapshot-Replikation wird für alle Ressourcen unterstützt, die asynchrone Replikation unterstützen (d. h. LUNs, Consistency Groups, Thin Clones, Dateisysteme, VMware-VMFS-Datenspeicher und VMware-NFS-Datenspeicher). Zur Unterstützung der Replikation von Snapshots müssen sowohl auf dem Quell- als auch dem Zielsystem die Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 oder höher ausgeführt werden. Nur schreibgeschützte Snapshots können repliziert werden und sie können nur auf den Disaster-Recovery-Standort repliziert werden, auf dem sich die Zielspeicherressource der Replikation befindet. Alle Snapshots, die nicht schreibgeschützt sind, z. B. angebundene Block-Snapshots oder Datei-Snapshots mit Shares oder Exporten, werden nicht repliziert.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 können mehrere Snapshots einer einzelnen LUN gleichzeitig an einen Host angefügt werden, sodass mehr Snapshot-Anwendungsbeispiele in Kundenumgebungen möglich sind. Darüber hinaus gibt es für einen angefügten Snapshot zwei Zugriffsoptionen: den schreibgeschützten Zugriff oder den Lese-/Schreibzugriff. Der schreibgeschützte Zugriff lässt keine Schreibvorgänge für die Snapshot-Daten zu, wohingegen der Lese-/Schreibzugriff die Durchführung von Änderungen gestattet.

Außerdem ist in der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 eine Aktualisierungsfunktion für Block-Snapshots verfügbar. Beim Aktualisieren eines Snapshot ersetzt der Snapshot seine Daten durch die Daten der neuesten Quellressource, ohne seinen Mount-Punkt zu ändern. Ein Nutzer kann einen Snapshot einer Blockressource aktualisieren, unabhängig davon, ob er an einen Host angefügt ist. Die Snapshot-Aktualisierung ist für LUNs, Consistency Groups, Thin Clones und VMware-VMFS-Datenspeicher verfügbar.

Speicherressourcen können mit einem Snapshot-Plan konfiguriert werden, der automatisch einen Snapshot der angegebenen Ressource für das angegebene Intervall erstellt (Abbildung 5). Darüber hinaus können Snapshots so konfiguriert werden, dass sie nach einem bestimmten Zeitintervall automatisch ablaufen oder wenn der übergeordnete Speicherpool seine volle Kapazität erreicht. Dadurch können wertvolle Ressourcen freigesetzt werden, um einen kontinuierlichen Zugriff auf Produktionsressourcen zu ermöglichen.

Weitere Informationen zu Unified Snapshots für die Dell EMC Unity-Plattform finden Sie im Whitepaper Dell EMC Unity: Unified Snapshots und Thin Clones auf Dell EMC Online Support.

The screenshot shows a 'Create Schedule' dialog box with the following configuration:

- Name: MySchedule
- Synchronize snapshot schedule to remote system
- Snapshot Frequency:  Every 6 hours
- Retention Policy:  Retain for 7 Hours
- Daily / Weekly
- Mon  Tue  Wed  Thu  Fri  Sat  Sun
- Snapshot time: 12:00 AM
- Retention Policy:  Retain for 7 Days
- Note: Times are displayed in Local Time (UTC -04:00) in 12-hour format.

Abbildung 5. Snapshot Scheduling

### 3.7.2 Thin Clones

Ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 werden Thin Clones unterstützt. Ein Thin Clone ist eine Kopie mit Lese-/Schreibzugriff eines Snapshot einer Speicherressource auf Blockebene (LUN(s), LUNs innerhalb der Consistency Group oder VMware-VMFS-Datenspeicher) und wird von erstellten Snapshots bereitgestellt. Thin Clones verwenden dieselben Blöcke wie ihre übergeordneten Speicherressourcen auf Blockebene. Bei der Erstellung eines Thin Clone können die Daten nach Bedarf einem Host zur Verfügung gestellt werden. Geänderte Daten auf dem Thin Clone wirken sich nicht auf die Basisressource aus und umgekehrt. Ebenso wirken sich Änderungen am Thin Clone nicht auf die Snapshot-Quelle aus.

Nutzer können Thin Clones erstellen, anzeigen, ändern, aktualisieren und löschen. Darüber hinaus können Nutzer Datendienste für Thin Clones über Unisphere, die UEMCLI und die REST API nutzen. Thin Clones basieren auf einer zeigerbasierten Technologie. Das bedeutet, dass Thin Clones nur dann Speicherplatz aus dem Speicherpool verbrauchen, wenn Daten aus der ursprünglichen Quelle geändert werden.

Weitere Informationen zu Thin Clones auf der Dell EMC Unity-Plattform finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Snapshots und Thin Clones* auf Dell EMC Online Support.

### 3.7.3 Native asynchrone Replikation

Stellen Sie mithilfe einer nativen asynchronen Replikation lokalen und Remoteschutz für Ihre Block- und Dateiressourcen bereit. Bei der asynchronen Replikation wird das Ethernetprotokoll verwendet, um Daten zwischen Dell EMC Unity-Systemen zu übertragen. Block- und Dateiressourcen können für die Replikation zwischen den Speicherpools eines Systems oder auf einem Remotesystem konfiguriert werden. Die native asynchrone Replikation nutzt die Unified Snapshots-Technologie, um die geänderten Daten von der Quellressource nachzuverfolgen und nur die geänderten Daten an das Ziel zu übertragen. Dies ermöglicht Einsparungen bei der Bandbreite und der Festplattenaktivität. Ein Recovery Point Objective (RPO) wird angegeben, um das Intervall zu definieren, in dem die Daten von der Quelle auf das Ziel synchronisiert werden. Die native asynchrone Replikation wird auf speziell entwickelten Dell EMC Unity-Systemen sowie auf Dell EMC UnityVSA unterstützt. Dadurch ist Dell EMC UnityVSA ein geeigneter Kandidat zur Bereitstellung als kostengünstiger Backup- und/oder Disaster-Recovery-Standort. Darüber hinaus wird die native asynchrone Blockreplikation auf die Dell EMC Produkte VNXe1600 und VNXe3200 ebenfalls unterstützt.

### 3.7.4 Native synchrone Replikation

Die native synchrone Replikation wird für Blockressourcen (LUNs, Consistency Groups und VMware-VMFS-Datenspeicher) unterstützt. Die native synchrone Replikation nutzt das Fibre-Channel-Protokoll für die Übertragung von Daten zwischen zwei speziell entwickelten Dell EMC Unity-Systemen. Zwei speziell entwickelte Dell EMC Unity-Systeme können sowohl für asynchrone als auch für synchrone Replikationssitzungen verbunden werden. In dieser Konfiguration können erfolgskritische Blockressourcen synchron repliziert werden, während Block- und Dateiressourcen mit niedrigerer Priorität asynchron repliziert werden können.

### 3.7.5 MetroSync

MetroSync ist auf Systemen verfügbar, auf denen die Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 oder höher ausgeführt wird. Diese Funktion ermöglicht die Erstellung synchroner Remotereplikationssitzungen für Dateispeicherressourcen wie NAS-Server, Dateisysteme und VMware-NFS-Datenspeicher. Bei der synchronen Replikation handelt es sich um eine Data-Protection-Lösung mit einer RPO (Recovery Point Objective) von null, die sicherstellt, dass jeder Datenblock lokal und auch auf einem Remote-Image gespeichert wird, bevor der Schreibvorgang für den Host bestätigt wird. Dadurch wird sichergestellt, dass bei einem Ausfall kein Datenverlust auftritt. Bei Lösungen für die synchrone Replikation müssen auch Kompromisse gemacht werden. Da jeder Schreibvorgang lokal und remote gespeichert werden muss, tritt bei jeder Transaktion eine zusätzliche Antwortzeit auf. Diese Antwortzeit nimmt zu, wenn sich die Entfernung zwischen Remote-Images erhöht. Die synchrone Replikation hat eine Entfernungsbegrenzung, die auf der

Latenz zwischen Systemen basiert. Diese Begrenzung beträgt im allgemeinen 60 Meilen bzw. 100 Kilometer zwischen den Standorten. Zur Unterstützung der synchronen Replikation muss die Latenz des Links weniger als 10 Millisekunden betragen.

Die synchrone Replikation verwendet den ersten FC-Port (Fibre Channel), der auf dem System konfiguriert ist, um die Daten des NAS-Servers und des Dateisystems zu replizieren. Der virtuelle Port für das Management der synchronen Replikation wird zum Senden von Management- und Orchestrierungsbefehlen zwischen Systemen verwendet. Da Dell EMC UnityVSA-Systeme keine Fibre-Channel-Unterstützung bieten, kann die synchrone Replikation auf der virtuellen Speicher-Appliance nicht konfiguriert werden.

Die synchrone Replikation erfordert zwei separate physische Unity-Systeme, d. h. sie kann nicht verwendet werden, um Dateiressourcen lokal innerhalb desselben Systems zu replizieren. Sowohl auf dem Quell- als auch dem Zielsystem muss die Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 oder höher ausgeführt werden, damit die synchrone Replikation unterstützt wird.

Damit eine Dateiressource synchron repliziert werden kann, muss zuerst der zugehörige NAS-Server synchron repliziert werden. Im Anschluss an die Konfiguration dieses Vorgangs kann die synchrone Replikation auf seinen zugehörigen Dateisystemen konfiguriert werden. Wenn MetroSync konfiguriert ist, sind die folgenden Funktionen ebenfalls verfügbar:

- Snapshot-Replikation: Die synchrone Replikation schreibgeschützter Snapshots auf das Zielsystem. Die Snapshot-Replikation wird automatisch durchgeführt, während die Sitzung synchronisiert wird.
- Replikation von Snapshot-Plänen: Die synchrone Replikation von Snapshot-Plänen auf das Zielsystem. Hierdurch wird sichergestellt, dass auf dem Zielsystem bei einem Failover dieselben Snapshot-Pläne wie auf dem Quellsystem angewendet werden.
- Failover auf Rackebene: Ein einziger Befehl zur Initiierung eines simultanen Failover aller synchron replizierten NAS-Server und ihrer zugehörigen Dateisysteme. Dieser Befehl sollte nur verwendet werden, wenn das Quellsystem offline und nicht verfügbar ist.
- Asynchrone Replikation an einen dritten Standort: Wenn die synchrone Replikation zwischen den beiden primären Standorten konfiguriert ist, kann die asynchrone Replikation an einen dritten Standort zu Backupzwecken hinzugefügt werden. Bei einem Failover zwischen den beiden primären Standorten können die asynchronen Replikationssitzungen an den dritten Standort inkrementell neu gestartet werden, ohne dass eine vollständige Synchronisation erforderlich ist.

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.5 und höher wurde die Unterstützung für MetroSync Manager (MSM) hinzugefügt. MetroSync Manager ist eine eigenständige Windows-Anwendung, die so konfiguriert werden kann, dass sie die Systemstatus von zwei Systemen („Standort A“ und „Standort B“) überwacht, die an der synchronen Dateireplikation teilnehmen. Dieses optionale Tool ermöglicht einen automatischen Failover bei einem kritischen Ausfall, z. B. wenn ein gesamter Standort aufgrund eines Stromausfalls oder eines Ausfalls des gesamten Netzwerks offline geht. Ohne MSM müssen Nutzer den ungeplanten Failover-Befehl auf Schrankebene manuell initiieren. MSM verwendet dieselbe Failover-Funktion auf Rackebene, erfordert aber nicht, dass ein Nutzer sie manuell ausführt. Stattdessen wird der Failover automatisch initiiert, wenn ein kritischer Fehler festgestellt wird. Der Gesamtnutzen ist die Reduzierung der insgesamten Ausfallzeit bei einem Ausfall, um sicherzustellen, dass Produktionsressourcen weiterhin ohne Probleme vom Zielstandort aus auf Daten zugreifen können. MSM kann eine unidirektionale Konfiguration überwachen, wobei ein Standort ausschließlich auf einen anderen Standort repliziert oder beide Systeme in einer bidirektionalen Konfiguration überwacht, wobei einige Quellobjekte in die eine Richtung repliziert werden und andere Quellobjekte in die entgegengesetzte.

Weitere Informationen zu Dell EMC Unity MetroSync oder MetroSync Manager finden Sie im Whitepaper „Dell EMC Unity: MetroSync“ auf Dell EMC Online Support.

### 3.7.6 Data-at-Rest-Verschlüsselung (D@RE)

Die integrierten SAS-Ports sowie das 12-GB-SAS-E/A-Modul umfassen Hardware, die das Verschlüsseln aller auf das Dell EMC Unity-System geschriebenen Daten ermöglicht. Mit aktivierter D@RE werden alle Nutzerdaten verschlüsselt, wenn sie auf die Back-end-Laufwerke geschrieben werden, und bei einem Ausfall entschlüsselt. Da Verschlüsselung und Entschlüsselung über eine dedizierte Hardware an der SAS-Schnittstelle verarbeitet werden, hat die Aktivierung von D@RE minimale Auswirkungen auf das System. Darüber hinaus entfällt durch eine Verschlüsselung auf Controller-Ebene die Notwendigkeit für speziell angefertigte, selbstverschlüsselnde Festplatten. Eine Keystore-Datei mit Informationen zu den verschlüsselten Daten wird zwischen den SPs gespiegelt und kann als externes Backup auch auf einem externen Gerät gespeichert werden. Beachten Sie, dass D@RE bei der Initialisierung während der Lizenzierung aktiviert sein muss, um die Funktion verwenden zu können. Nach der Aktivierung kann diese Funktion nicht mehr deaktiviert werden.

Ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 unterstützt das System externes Key-Management durch die Verwendung des KMIP (Key Management Interoperability Protocol). Auf diese Weise kann das System den verschlüsselten Zündschlüssel eines Systems an eine externe Key-Managementanwendung auslagern, um für zusätzlichen Schutz zu sorgen, falls ein ganzes System verloren geht oder gestohlen wird, wodurch unbefugter Zugriff ohne den Zündschlüssel verhindert wird.

Zusätzliche Informationen über die Funktion für Data-at-Rest-Verschlüsselung finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Data-at-Rest-Verschlüsselung* auf Dell EMC Online Support.

### 3.7.7 NDMP

Dell EMC Unity-Systeme unterstützen 2- und 3-Wege-NDMP, sodass Administratoren Dateisysteme durch Backups auf einer Bandbibliothek oder einem anderen unterstützten Backupgerät schützen können. Die 3-Wege-NDMP überträgt die Backupdaten über das Netzwerk, während die 2-Wege-NDMP die Daten über Fibre Channel überträgt. Wenn Backupdaten nicht mehr im Netzwerk sondern direkt auf dem Backupgerät gesichert werden, kann dies die Netzwerküberlastung verringern und die Backupzeiten reduzieren. Um die 2-Wege-NDMP verwenden zu können, muss auf dem System die Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 oder höher ausgeführt werden. Eine 2-Wege-NDMP-Konfiguration ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

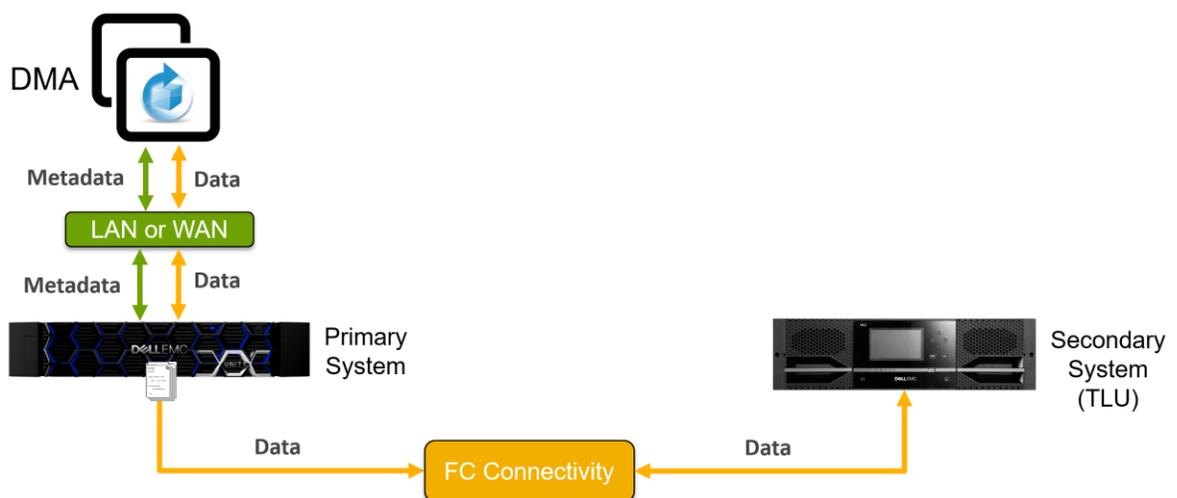


Abbildung 6. 2-Wege-NDMP

Bei der Konfiguration einer 2-Wege-NDMP sollte das Backupgerät mit einem Switch verbunden und den Fibre-Channel-Ports am Dell EMC Unity-System zugewiesen werden. Eine direkte Verbindung des Backupgeräts mit dem Speichersystem wird nicht unterstützt. Beim Verkabeln und Zoning des Systems

wird der synchrone Replikationsport, bei dem es sich um den ersten Fibre-Channel-Port am System handelt, für das Backupgerät nicht unterstützt.

Dell EMC Unity unterstützt vollständige NDMP-Backups, inkrementelle Backups, Wiederherstellungen und Band-Cloning. Sowohl dump- als auch tar-Backups werden unterstützt, VBB-Backups hingegen nicht. Die Backupanwendung kann die unten angegebenen Parameter bei der Durchführung eines NDMP-Backups angeben. Es wird empfohlen, alle diese Parameter bei der Durchführung eines NDMP-Backups zu aktivieren.

- HIST: Ermöglicht es der Backupanwendung, den Dateiverlauf vom Speichersystem anzufordern.
- UPDATE: Ermöglicht es der Backupanwendung, den Dateiverlauf für inkrementelle Backups anzufordern.
- DIRECT: Ermöglicht die Wiederherstellung einer einzelnen Datei aus einem Backup
- SNAPSURE: Ermöglicht es der Backupanwendung, einen Snapshot des Dateisystems zu Backupzwecken anzufordern.

Die Kombination von NDMP, lokalen Snapshots und Remoteschutz ermöglicht die Bereitstellung von Dell EMC Unity-Speichersystemen mit einer breiten Palette an Data-Protection-Funktionen, einschließlich der Möglichkeit, an mehrere bzw. von mehreren Arrays in einer Topologie mit mehreren Standorten zu replizieren. Darüber hinaus können die NDMP-Backups auf dem Ziel-NAS-Server erstellt werden, wodurch die Backuplast für das Produktionssystem verringert wird.

### 3.7.8 Cloud Tiering Appliance (CTA)

Die Cloud Tiering Appliance (CTA) ermöglicht ein auf von Nutzern konfigurierten Policies basierendes Verschieben von Daten von Dell EMC UnityVSA in die Cloud. Ein Beispiel hierfür ist das Verschieben aller Dateien, die größer als 50 MB sind und auf die seit 30 Tagen nicht in der Cloud zugegriffen wurde. Nachdem eine Datei aus dem primären Speicher verschoben wurde, wird eine 8- bis 16-KB-Stub-Datei beibehalten, die auf den tatsächlichen Speicherort der Daten verweist. Alle Anforderungen zum Lesen der verschobenen Daten können weitergeleitet oder vollständig aus der Cloud abgerufen werden. Aus Sicht des Endnutzers ist dieser Prozess nahtlos, da der Stub der tatsächlichen Datei ähnelt und die Daten weiterhin nach Bedarf zugänglich sind.

Ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 und der CTA-Version 11 ist CTA für Dell EMC UnityVSA für das File Tiering verfügbar. Bei Verwendung von CTA mit Dell EMC UnityVSA als Quelle wird nur das Tiering zu Microsoft Azure und S3-Cloud-Repositories unterstützt. Um CTA nutzen zu können, muss die Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 oder höher auf Dell EMC Unity ausgeführt werden. Beim Tiering von filebasierten Daten zu einem Cloud-Repository kann CTA auch Komprimierung und/oder Verschlüsselung nutzen.

Mit der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 und der CTA-Version 12 unterstützt das System zusätzlich die Blockarchivierung in Public Clouds wie Microsoft Azure, Amazon S3 und IBM Cloud Object Storage (Cleversafe) und Private Clouds wie Dell EMC Elastic Cloud Storage (ECS) S3. CTA nutzt die native Snapshot-Differenzierungs-API, um Backups der Blockdaten, einschließlich LUNs, Consistency Groups und Thin Clones, effizient in der Cloud zu speichern. Bei der Blockarchivierung bleibt die Quellblockressource unverändert. Es werden nur die Daten gelesen und eine Kopie in der Cloud erstellt. Nach der Archivierung kann die Quellblockressource gelöscht werden. Bei Bedarf kann die Blockressource aus der Cloud in einer neuen Blockressource wiederhergestellt werden.

Die Verwendung von CTA bietet Kunden viele Vorteile, darunter die Reduzierung der Investitionskosten durch die Rückgewinnung von Kapazität im Primärspeicher, die Senkung der Betriebskosten durch die Reduzierung der Anzahl der Verwaltungsaufgaben und die Verbesserung der Performance durch die Reduzierung der Backupzeiten. Eine Darstellung der Vorteile von CTA finden Sie in Abbildung 7.

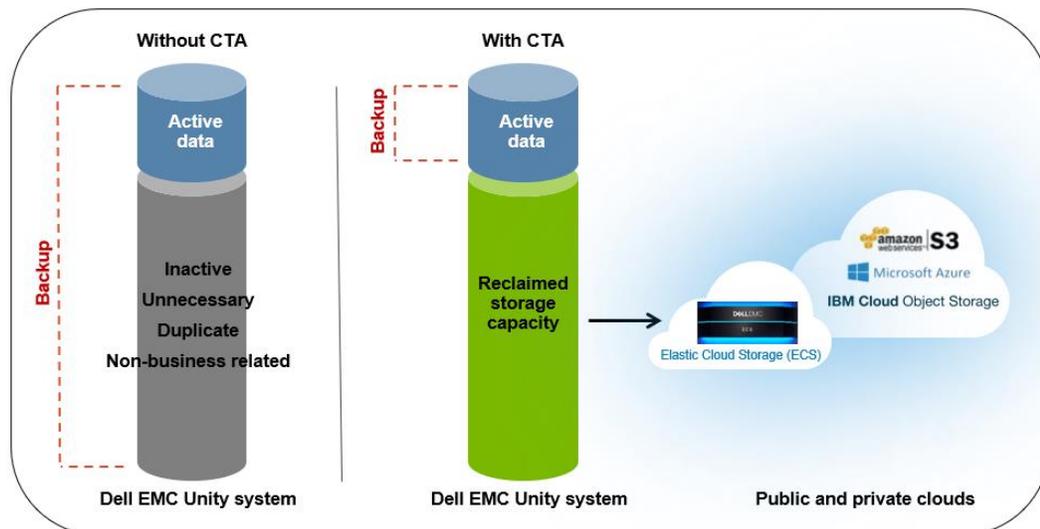


Abbildung 7. Cloud Tiering Appliance

Mit der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 und höher und der CTA-Version 12 SP1 und höher wird die CTA-Dateimigrationsfunktion von Dell EMC Unity-Systemen unterstützt. CTA unterstützt SMB (CIFS)-, NFS- und Multiprotokoll-Quelldateisysteme. Mit einer Dell EMC Unity-Umgebung als Ziel sind die unterstützten Quellplattformen VNX und NetApp. Für die Dateimigration fungiert CTA als Policy Engine durch die Interaktion mit dem VNX- oder NetApp-Quellspeichersystem und dem Dell EMC Unity-Zielspeichersystem. CTA identifiziert Dateien im Quellsystem, die einem vom Administrator definierten Kriterium entsprechen, und verschiebt sie vom Quellsystem auf das Zielsystem. Für Quelldateien, die in ein Cloud-Repository ausgelagert wurden, ist die Verschiebung Stub-fähig, d. h., dass sie die Stub-Dateien aufrecht erhält, ohne die Dateien auf das Ziel zurückzurufen.

Weitere Informationen zur CTA-Unterstützung mit Dell EMC Unity finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Cloud Tiering Appliance (CTA)* auf Dell EMC Online Support.

## 3.8 Migration

### 3.8.1 Importieren

Mit der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 können Daten nativ aus einem vorhandenen VNX1- oder VNX2-Speichersystem in ein Dell EMC Unity-System importiert werden. Dadurch wird eine höhere Nutzerfreundlichkeit und Einfachheit für Kunden ermöglicht, die ihre Speicherplattformen aktualisieren möchten. Für den Import von Blockdaten nutzt Dell EMC Unity die vorhandenen SAN Copy-Funktionen der VNX-Serie zum Kopieren von LUNs, LUN-Gruppen und VMFS-Datenspeichern mit einem einfachen Setup und Workflow. Die SAN Copy-Lizenz muss auf dem VNX-System für die Blockimportsitzungen aktiviert werden. Die native Dateiiimportfunktion von Unity, die ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 für NFS verfügbar ist und die in der Dell EMC Unity-OE-Version 4.2 für CIFS (SMB) erweitert wurde, bietet eine native Option für die Dateimigration von einem VNX1- oder VNX2-System zu Unity. Für den Dateiiimport können Nutzer VDMs von VNX1- oder VNX2-Systemen auf Dell EMC Unity-Speichersysteme importieren, die auf der Seite „Datei“ in NAS-Server umgewandelt werden. Die Seite „Import“ (siehe Abbildung 8) unterstützt den Nutzer beim Einrichten einer Importsitzung, inklusive der Einrichtung von Schnittstellen, Systemverbindungen und zu guter Letzt der Konfiguration von Importsitzungen. Dieser Schritt-für-Schritt-Prozess sorgt für ein nahtloses Nutzererlebnis bei der Konfiguration von Importsitzungen, und erleichtert den direkten Import aus dem System, anstatt hierfür einen hostbasierten Kopierservice zum Verschieben von Daten von einem System auf ein anderes verwenden zu müssen.

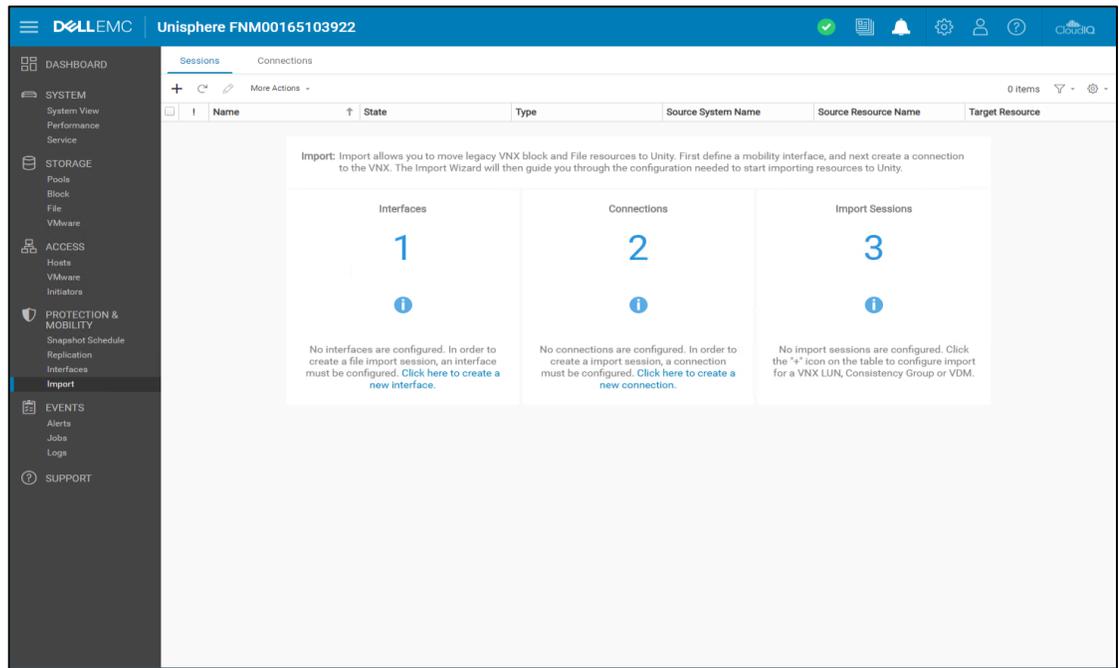


Abbildung 8. Seite „Import“

### 3.8.2 Verschieben einer LUN

Ab der Dell EMC Unity-OE-Version 4.1 bietet das System die Möglichkeit, lokale Blockressourcen in verschiedene Speicherpools auf dem System zu verschieben. Dadurch erhalten Nutzer die Möglichkeit, Ressourcen über mehrere Speicherpools hinweg auszugleichen, wenn bestimmte Speicherpools überlastet oder nicht ausgelastet sind.

Weitere Informationen zu Migrationstechnologien finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Migrationstechnologien* auf Dell EMC Online Support.

### 3.8.3 SAN Copy Pull

Die Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 führt SAN Copy Pull ein. San Copy Pull, eine Funktion, die in anderen Dell EMC Midrange-Produkten vorhanden ist, ermöglicht einem Nutzer die Migration von Daten aus Blockressourcen, die sich auf nicht Dell EMC Unity-Systemen befinden, auf ein Dell EMC Unity-System. Das Dell EMC Unity-System fungiert als Host und liest die Daten von der Quellspeicherressource und schreibt sie auf das Ziel-Volumen. Die Übertragung von Daten vom Quellsystem abhängig von den Verbindungsoptionen auf den Quell- und Zielsystemen über iSCSI oder Fibre Channel abgeschlossen werden. Während der Migration ist keine Hostkonnektivität auf der Quellressource zulässig, da Änderungen an der Quelle nicht nachverfolgt werden. Sobald die Migration abgeschlossen ist, können der Hostzugriff konfiguriert und die Anwendungs-E/A-Vorgänge auf dem Dell EMC Unity-System wieder aufgenommen werden.

Weitere Informationen zu SAN Copy Pull finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Migrationstechnologien* auf Dell EMC Online Support.

## 3.9 VMware-Integration

Das Dell EMC Unity-Produkt basiert auf der branchenführenden VMware-Integration von Dell EMC mit Unterstützung für alte und neue VMware Technologien. VMware vStorage APIs for Array Integration ermöglichen es dem Dell EMC Unity-System, ausgelagerte VMware-Vorgänge zu verarbeiten, die Performance zu verbessern und den Netzwerkoverhead zu reduzieren. VMware Aware Integration (VAI) und VMware vStorage APIs for Storage Awareness (VASA) ermöglichen eine Kommunikation zwischen den Speicher- und Virtualisierungsschichten, sodass die Administration einer Schicht von der anderen durchgeführt werden kann. Dies ermöglicht effizientere Workflows für Nutzer, die mit einer Schnittstelle vertraut sind. Darüber hinaus bildet das VASA-Protokoll die Grundlage, auf der VMware Virtual Volumes erstellt werden.

In den folgenden Abschnitten werden die verschiedenen Integrationspunkte in Bezug auf VMware kurz erläutert. Weitere Informationen zu diesen Themen finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Virtualisierungsintegration* auf Dell EMC Online Support.

### 3.9.1 vStorage APIs for Array Integration (VAI)

VMware vStorage APIs for Array Integration (VAI) verbessert die Auslastungsraten von ESXi-Hosts in einer VMware Umgebung durch die Auslagerung von Aufgaben an das Dell EMC Unity-System. Sowohl für Block- als auch für Dateidatenspeicher sowie für virtuelle Volumes werden verschiedene Speichervorgänge vom Dell EMC Unity-System verarbeitet. Dazu gehören Clone- und Snapshot-Vorgänge sowie hardwaregestützte Verschiebungen.

### 3.9.2 VAI (VMware Aware Integration)

In Unisphere können Sie auf der Seite „VMware-Zugriff“ problemlos VMware-vCenter- und ESXi-Host-Informationen in Unisphere importieren (Abbildung 9). vCenter-Server- und ESXi-Hosts werden als Einträge hinzugefügt und die zugehörigen virtuellen Maschinen und virtuellen Laufwerke werden ebenfalls aufgelistet. Diese VMs und Laufwerke enthalten auch Ressourcen, die nicht vom Dell EMC Unity-System gehostet werden. Mit VAI geht das Erkennen und Registrieren einer VMware Umgebung einfach und effizient von der

Hand. Die importierten Informationen enthalten relevante Details für den Nutzer, der nicht länger zwischen VMware vSphere und Unisphere wechseln muss, um ein klares Bild der Umgebung zu erhalten.

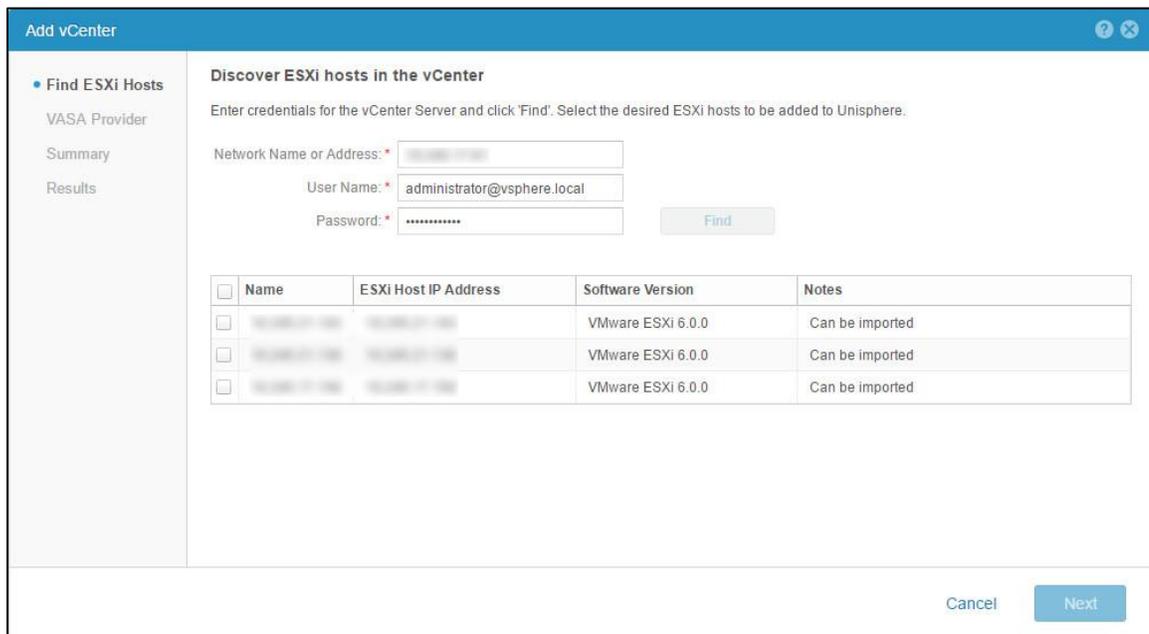


Abbildung 9. Importieren von vCenter- und ESXi-Hostinformationen

### 3.9.3 vStorage APIs for Storage Awareness (VASA)

Dell EMC Unity wurde entwickelt, um ab dem ersten Tag mit den Funktionen von VASA 2.0 zu interagieren. VASA bietet ein Framework für Speichersysteme, um ihre Details an eine VMware vSphere-Umgebung zu übermitteln. Traditionell hat dies dazu geführt, dass einem Virtualisierungsadministrator und den Eigenschaften der zugrundeliegenden Datenspeicher der VMs Informationen zur Compliance bereitgestellt wurden.

### 3.9.4 VMware Virtual Volumes (VVols)

VASA 2.0 und höher geht durch die Interaktion mit VMware Virtual Volumes noch einen Schritt weiter. Die virtuellen Volumes einer virtuellen Maschine werden basierend auf benutzerdefinierten Speicher-Policies bereitgestellt, die mit einem Speichersystem interagieren, das das VASA 2.0-Protokoll oder höher unterstützt. Dell EMC Unity bietet einer Speicheradministration die Möglichkeit, mithilfe von Funktionsprofilen Eigenschaften und Anwendungsbeispiele für den zugrundeliegenden Speicher zu definieren. Diese Informationen werden über das VASA-Protokoll kommuniziert. Die VASA 1.0-, 2.0- und 3.0-Protokolle werden von Dell EMC Unity unterstützt und es sind keine zusätzlichen Plug-ins erforderlich.

VVols ermöglicht das Speichern von VM-Daten auf einzelnen virtuellen Volumes in einem Datenspeicher. Datendienste, z. B. Snapshots und Clones, können mit einer Granularität auf VM-Ebene angewendet und an Dell EMC UnityVSA ausgelagert werden. Außerdem können Policies und Profile genutzt werden, um sicherzustellen, dass VMs auf einem konformen Speicher gespeichert werden. Alle VMs, die nicht konform werden, führen zu einer Warnmeldung an den Administrator.

Weitere Informationen zu VMware Virtual Volumes finden Sie im Whitepaper *Dell EMC Unity: Virtualisierungintegration* auf Dell EMC Online Support.

## 3.10 Wartung

Für die Erstellung eines benutzerfreundlichen, einfach zu installierenden und preislich wettbewerbsfähigen Speichersystems musste Dell EMC Unity einfach zu bedienen sein. Dell EMC Unity bietet einfachen Zugriff auf Informationen über Ihr System und dazu, wo Sie gegebenenfalls Hilfe erhalten. Auf der Dell EMC Unity-Plattform sind mehrere Methoden des Servicezugriffs verfügbar. Der Schwerpunkt dieses Abschnitts liegt auf dem speziell entwickelten Dell EMC Unity-System.

Weitere Informationen zu den Wartungsmöglichkeiten für Dell EMC UnityVSA finden Sie im Whitepaper *Dell EMC UnityVSA* auf Dell EMC Online Support.

### 3.10.1 Systemsicherheit

In der Dell EMC Unity-OE-Version 4.5 und höher wurden Sicherheitsaktualisierungen implementiert, um Dell EMC Unity vor branchenweiten Schwachstellen wie Spectre und Meltdown zu schützen. Nicht privilegierte Nutzer können nicht vertrauenswürdige Befehle und Software lokal nicht auf Dell EMC Unity laden und ausführen, indem für den Servicenutzer der eingeschränkte Shell-Modus (rbash) implementiert wird. Dies ermöglicht Dell EMC Unity das Ausmerzen dieser Schwachstellen, ohne die Performance zu beeinträchtigen, den BS-Kernel zu ändern oder das CPU-BIOS zu aktualisieren.

rbash ist eine UNIX-/Linux-Shell, die einige der Funktionen beschränkt, die für eine interaktive Nutzersitzung verfügbar sind. In der nachstehenden Tabelle „Liste der zulässigen Befehle“ finden Sie alle Befehle, die weiterhin von rbash unterstützt werden. rbash kann von Servicemitarbeitern nicht dauerhaft deaktiviert werden. Es kann jedoch vorübergehend von einem Unisphere-Administrator über die UEMCLI deaktiviert werden. rbash kann mit dem Befehl `uemcli /sys/security -restrictedShellEnabled` deaktiviert werden und wird nur unterstützt, wenn das System voll funktionsfähig ist. Nach der Deaktivierung wird rbash nach 24 Stunden oder beim Neustart eines Speicherprozessors automatisch wieder aktiviert. Nutzer sehen möglicherweise eine Auswirkung, wenn sie versuchen, Skripte über eine SSH-Sitzung auszuführen, während rbash nicht deaktiviert ist.

Eine aktuelle Liste der zulässigen Befehle finden Sie unter KB528422 auf Dell EMC Online Support.

### 3.10.2 Secure Remote Services

Secure Remote Services (früher bekannt als ESRS) ist eine äußerst sichere, bidirektionale Remoteverbindung zwischen der Dell EMC Speicherumgebung des Kunden und Dell EMC. Mit dieser funktionsreichen Verbindungslösung können Kunden mit den wachsenden Herausforderungen der schnell wachsenden Stellfläche und der modernen Technologien Schritt halten, indem sie die Kundenanforderungen antizipieren und die richtigen Ressourcen zur richtigen Zeit bereitstellen. Sobald eine ESRS-Verbindung hergestellt ist, können viele Vorteile genutzt werden, darunter automatisierte Integritätsprüfungen, vorausschauendes 24x7-Zustands-Monitoring sowie Remoteanalysen und -diagnosen von Problemen durch den mit Awards ausgezeichneten Service und Support von Dell EMC.

ESRS kann auf Dell EMC Unity-Systemen über den Assistenten für die Erstkonfiguration aktiviert werden, wenn ein System zum ersten Mal konfiguriert wird, oder über die Seite „Service“, wie in Abbildung 10 gezeigt. Dieselbe ESRS-Konfiguration finden Sie auf der Registerkarte „Supportkonfiguration“ im Menü „Einstellungen“. Vor der Aktivierung von ESRS müssen sowohl die Zugangsdaten für dne EMC Support als auch die Kontaktinformationen des Kunden bereitgestellt werden.

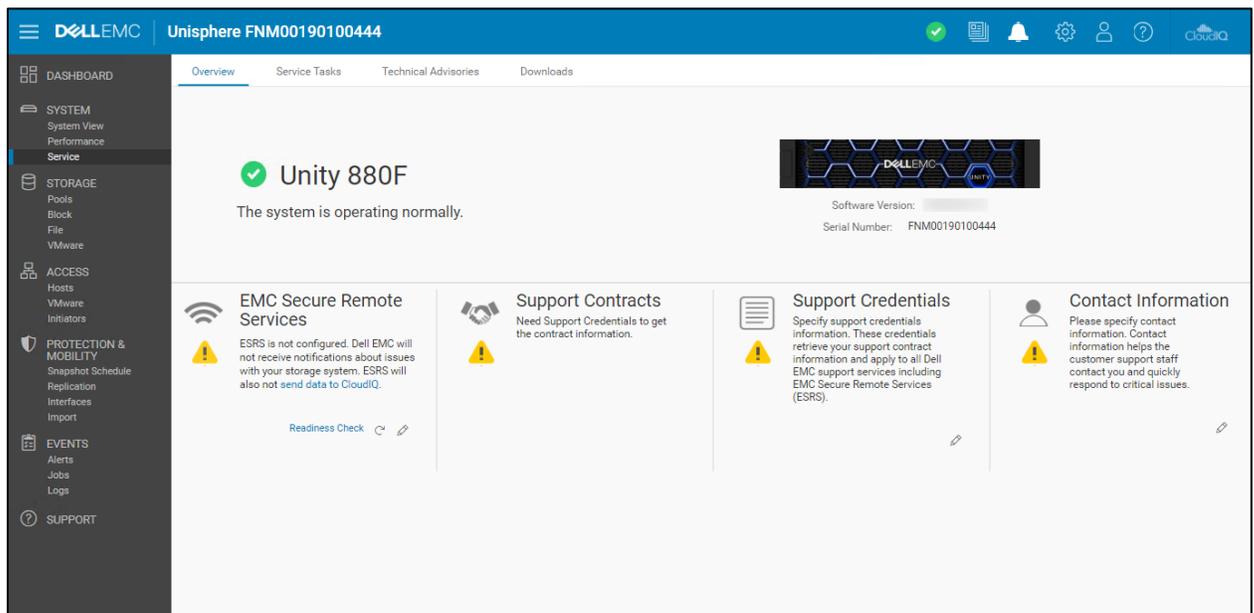


Abbildung 10. Seite „Service“ – ESRS-Konfiguration

Mit der Dell EMC Unity-Version 5.0 können Dell EMC Mitarbeiter ihre RSA SecurID-Zugangsdaten verwenden, um ESRS auf einem System zu konfigurieren. Bei der Konfiguration von ESRS mit RSA-Zugangsdaten ist ein konfiguriertes und verifiziertes Supportkonto nicht erforderlich. Die Bereitschaftsprüfung kann ausgeführt werden, ohne die Zugangsdaten für den Support auf dem System einzugeben, und das System muss in der Installationsbasis registriert werden. Darüber hinaus können mit der Dell EMC Unity-OE-Version 5.0 bei der Aktivierung von ESRS 2 Gateway-Server-IPs eingegeben werden, wodurch Unterstützung für ESRS VE-Clusterkonfigurationen durch Dell EMC Unity hinzugefügt wird.

Weitere Informationen zu den Anforderungen und zur Konfiguration von ESRS finden Sie im technischen Whitepaper *Dell EMC Unity Secure Remote Services – Anforderungen und Konfiguration* auf Dell EMC Online Support.

### 3.10.3 Integritätswarmmeldungen

In Unisphere wird auf der Seite „Systemansicht“ eine visuelle Darstellung des Dell EMC Unity-Systems bereitgestellt (Abbildung 11). Ansichten werden sowohl für das DPE als auch für alle DAE, von der Vorder- und Rückseite sowie von oben (DPE) bereitgestellt. Dies kann für die einfache Diagnose von Problemen mit physischen Komponenten in Ihrem System nützlich sein. Beispielsweise wird ein Port, der die Kommunikation mit dem Netzwerk verloren hat, gelb hervorgehoben, während eine fehlerhafte Festplatte rot hervorgehoben wird. Auf diese Weise lässt sich leicht erkennen, dass ein Port oder eine Festplatte fehlerhaft ist und wo im System er bzw. sie sich befindet. Das Auswählen eines Teils zeigt zusätzliche Informationen zum Gerät an.

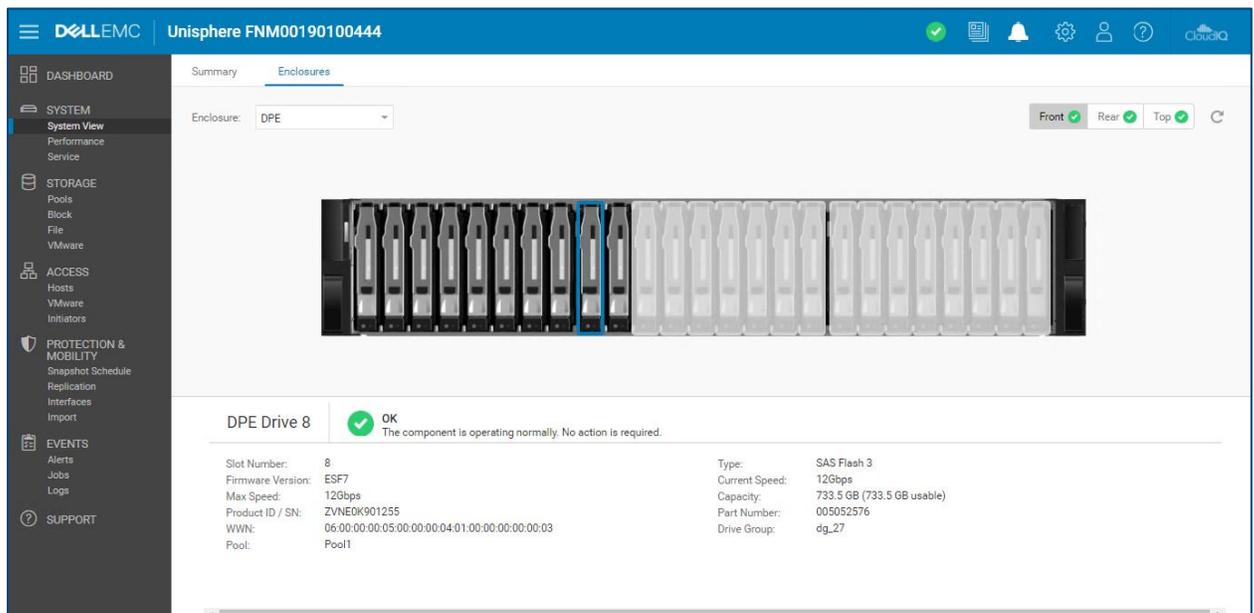


Abbildung 11. Seite „Systemansicht“

Auf der Seite „Warnmeldungen“ werden alle Systemfehler, Warnungen und Benachrichtigungen angezeigt, die vom Dell EMC Unity-System erzeugt wurden. Die Anzeige kann problemlos nach den verschiedenen verfügbaren Spalten sortiert werden, damit die Informationen überprüft und bearbeitet werden können. Warnmeldungen enthalten relevante Informationen, einschließlich der referenzierten Systemressourcen, sowie Empfehlungen zu Abhilfemaßnahmen.

### 3.10.4 Serial Over LAN

Der Serviceport auf der Rückseite des DPE wird verwendet, um auf eine Shell-Eingabeaufforderung für das Dell EMC Unity-System zuzugreifen. Dieser Port kann verwendet werden, um Befehle an das System zu senden, wenn Unisphere nicht reagiert. Ein Windows-Host mit einem IPMI-Tool wird verwendet, um eine serielle Verbindung herzustellen. Nachdem eine Verbindung zum Dell EMC Unity-System hergestellt wurde, wird eine Eingabeaufforderung angezeigt, eine Verbindung mit dem System über SSH herzustellen. UEMCLI- und Servicebefehle können über diese Schnittstelle ausgeführt werden.

### 3.10.5 Secure Shell (SSH)

Eine weitere Möglichkeit, Befehle auf Dell EMC Unity-Systemen auszuführen, ist der SSH-Zugriff über den Managementport. Administratoren können den SSH-Zugriff über die Seite „Service > Serviceaufgaben“ in Unisphere aktivieren. Sobald SSH aktiviert ist, können sich Nutzer über einen verfügbaren SSH-Client mit ihren Service-Credentials beim System anmelden. UEMCLI- und Servicebefehle können über diese Schnittstelle ausgeführt werden.

### 3.10.6 Supportumgebung

Die Supportseite in Unisphere bietet hilfreiche Links und Zugriff auf Ressourcen, um weitere Hilfe zu erhalten (Abbildung 12). Zu den Optionen zählen Links zum Bestellen von Ersatzteilen, zum Anzeigen von Supportforen sowie zum Abrufen hilfreicher Dokumentationen und Videos. Unten im Abschnitt „Kontakt“ finden Sie nützliche Hinweise für den Chat mit einem Dell EMC Vertriebsmitarbeiter, das Öffnen eines Service-Request und den Zugriff auf Dell EMC Support-Kontoinformationen.

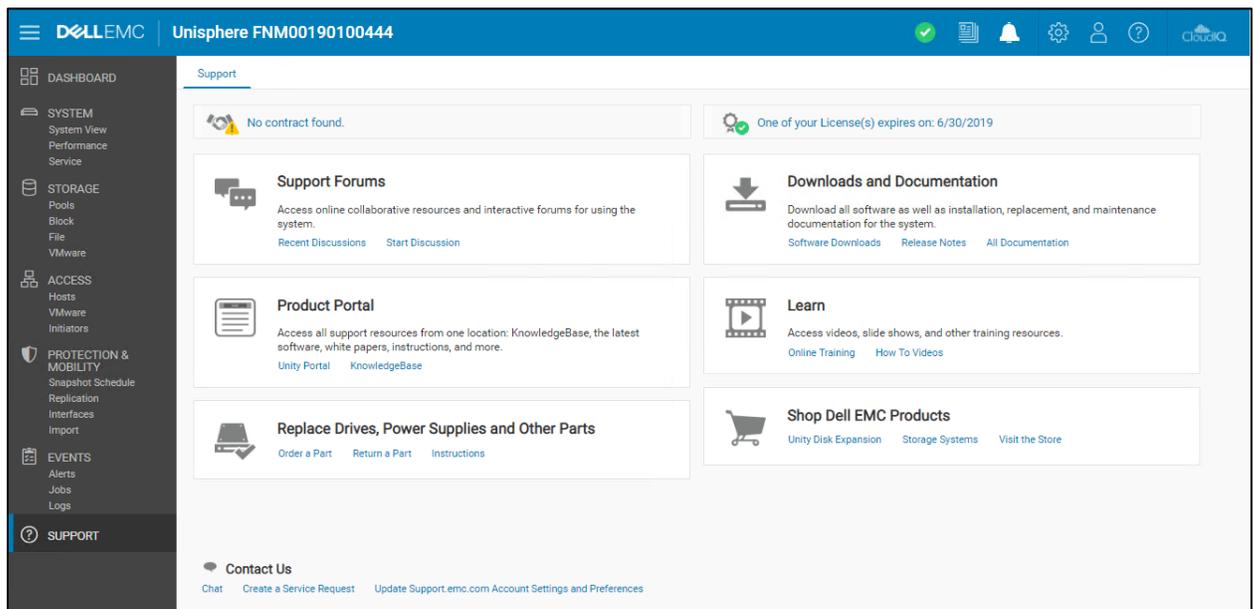


Abbildung 12. Supportseite

Die Seite „Service“ enthält Informationen über Ihre Dell EMC Support-Zugangsdaten und die konfigurierten Kontaktinformationen. Ebenfalls enthalten sind Details zu EMC Secure Remote Services (ESRS) sowie Informationen zu Supportverträgen. Auf dieser Seite finden Sie außerdem nützliche Informationen wie die Softwareversion und die Seriennummer des Systems.

In Unisphere kann das runde Fragezeichensymbol verwendet werden, um die Onlinehilfe von Unisphere zu starten. In den meisten Fällen ist die Onlinehilfe von Unisphere kontextbezogen und führt Sie zu der Hilfeseite, die für die Ansicht relevant ist, von der aus auf die Hilfe zugegriffen wurde. Verwenden Sie die Onlinehilfe von Unisphere als schnell verfügbare Ressource und suchen Sie nach weiteren Supportoptionen, falls Sie weitere Fragen haben.

### 3.10.7 Benutzerverwaltung

Dell EMC Unity bietet Optionen zur Konfiguration des Nutzerzugriffs auf Unisphere. Es können einzelne Nutzerkonten mit unterschiedlichen Berechtigungsebenen erstellt werden. Dies ermöglicht für jeden Nutzer einen angemessenen Zugriff basierend auf seinen Verantwortlichkeiten, unabhängig davon, ob sie das Array überwachen, den Speicher konfigurieren oder neue Nutzer managen. In Tabelle 3 unten finden Sie weitere Informationen zur Art der verfügbaren Nutzerkonten und der zugehörigen Berechtigungen. Alternativ kann für die Authentifizierung und die Benutzerverwaltung ein LDAP-Server verwendet werden.

Tabelle 3. Nutzerrollen

USER ROLE	RECHTE
ADMINISTRATOR	Kann Informationen zu Status und Performance anzeigen. Kann außerdem alle Unity-Einstellungen ändern, einschließlich der Konfiguration neuer Speicherhosts und der Verwaltung von lokalen Nutzern, LDAP-Nutzern und LDAP-Gruppenkonten.
SPEICHERADMINISTRATOR	Kann Informationen zu Status und Performance anzeigen und die meisten Systemeinstellungen ändern, kann aber keine neuen Speicherhosts konfigurieren und keine lokalen Nutzer, LDAP-Nutzer oder LDAP-Gruppenkonten managen.
OPERATOR	Kann ausschließlich Monitoringaktivitäten ausführen. Nur Lesezugriff
VM-ADMINISTRATOR	Kann nur eine VASA-Verbindung von vCenter zum Speichersystem einrichten.
SICHERHEITADMINISTRATOR	Die Sicherheitseinstellungen einschließlich Domainvorgänge können geändert werden, aber auf die Einstellungen des Speichersystems besteht nur Lesezugriff.

Bei der Dell EMC Unity-OE-Version 4.4 oder höher kann der Nutzer bei der Konfiguration der Verzeichnisdienste unter „Benutzer und Gruppen“ das Kontrollkästchen **Automatische Erkennung** aktivieren, um die LDAP-Server automatisch über die DNS zu suchen. Darüber hinaus kann das System über mehrere konfigurierte LDAP-Server verfügen und die Forest-Level-Authentifizierung unterstützen. Mit der Forest-Level-Authentifizierung kann das System LDAP-Nutzer auf dem Forest-Level der Domain authentifizieren. Weitere Informationen zur Konfiguration von LDAP und LDAPS finden Sie im Dokument *Dell EMC Unity – Leitfaden für die Sicherheitskonfiguration* auf Dell EMC Online Support.

## 3.11 Dell EMC Produktintegration

Dell EMC Unity bietet Unterstützung für mehrere Produkte im Dell EMC Ökosystem. Nachstehend finden Sie einige Highlights zur Produktintegration.

### 3.11.1 CloudIQ

CloudIQ ist eine cloudbasierte Lösung zur SaaS-Speichersystemüberwachung (Software as a Service), die von Dell EMC bereitgestellt wird. Dieser kostenlose Service erfordert die Konfiguration von SRS (Secure Remote Services). Außerdem muss der Nutzer in den Systemeinstellungen zulassen, dass das Speichersystem Daten an CloudIQ sendet. CloudIQ kann, wie in Abbildung 13 gezeigt, eine ganzheitliche Ansicht mehrerer Systeme bereitstellen, unabhängig davon, ob sie sich im selben Netzwerk befinden, sodass eine potenzielle globale Ansicht der Rechenzentrums-umgebungen in Bezug auf Speicher möglich ist. CloudIQ überwacht nicht nur die Integrität der konfigurierten Systeme und Speicherressourcen, sondern auch die Performancekennzahlen nahezu in Echtzeit. CloudIQ unterstützt Dell EMC Unity-All-Flash- und -Hybrid-Systeme sowie Dell EMC UnityVSA Professional-Editionen.

Zusätzlich zu einer aggregierten Dashboard-Ansicht über Dell EMC Unity-Systeme in der Umgebung eines Kunden bietet CloudIQ den Vorteil einer proaktiven Integritätsbewertung für jedes System, das potenzielle Probleme automatisch identifiziert, zusammen mit empfohlenen Abhilfemaßnahmen zur Identifizierung der erforderlichen administrativen Aufgaben. Weitere Vorteile der Nutzung von CloudIQ sind die Reduzierung der Gesamtbetriebskosten (TCO) durch eine schnellere Behebung von Problemen, die Minimierung von Risiken durch die Identifizierung potenzieller Schwachstellen und eine höhere Verfügbarkeit durch die Optimierung der Performance und Kapazitätsauslastung überwachter Systeme.

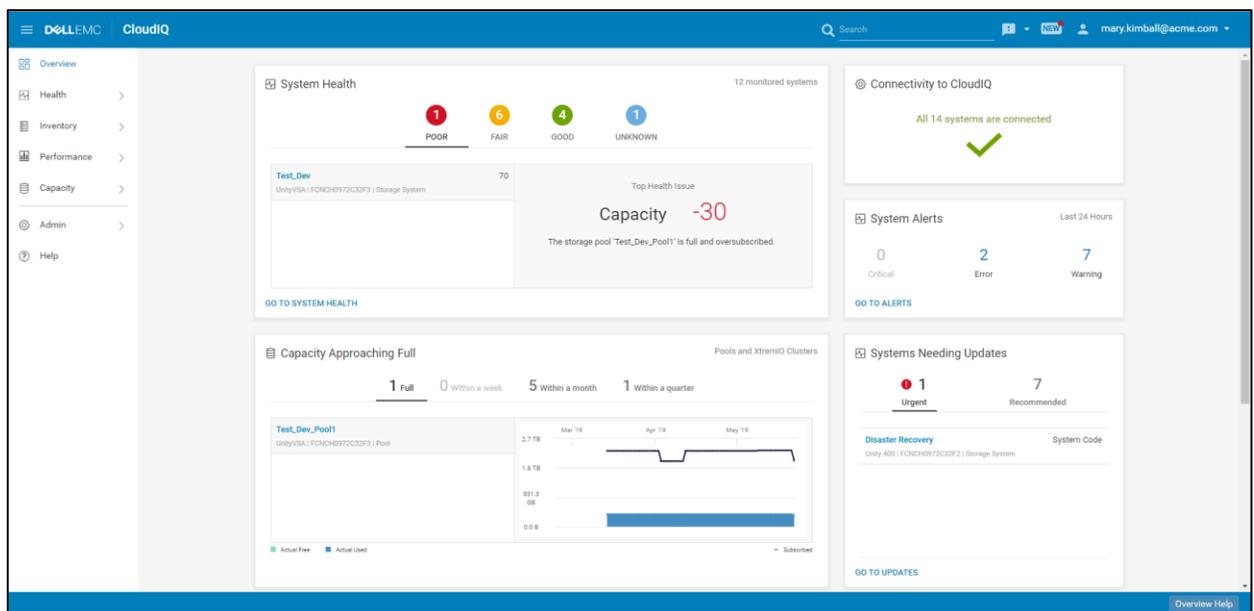


Abbildung 13. CloudIQ-Dashboard-Seite

Weitere Informationen zu CloudIQ finden Sie im Whitepaper *CloudIQ – Übersicht* auf Dell EMC Online Support.

### 3.11.2 Unisphere Central

Unisphere Central ermöglicht Nutzern das Organisieren und Überwachen von bis zu 1.000 CX4-, VNX-, VNX2-, VNXe- und Dell EMC Unity-Systemen über eine zentrale Oberfläche (Abbildung 14). Unisphere Central ermöglicht es Nutzern, einen einzigen Speicherort für den Abruf von Integritäts- und Warnmeldungsstatus für alle Speichersysteme in ihrem Rechenzentrum zu nutzen und Performancedaten für Ihre Systeme zu archivieren. Darüber hinaus kann für VNXe-Systeme, auf denen die OE-Version 3.1 oder höher ausgeführt wird, sowie für speziell entwickelte Dell EMC Unity-Systeme und Dell EMC UnityVSA-Systeme Single Sign-On aktiviert werden. Auf diese Weise können Unisphere-Sitzungen für einzelne Systeme direkt von Unisphere Central aus starten. Unisphere Central wird als VM auf ESXi-Hosts bereitgestellt und erfordert keine externe Netzwerkverbindung.

Weitere Informationen zu Unisphere Central finden Sie im Whitepaper *Unisphere Central V4 SP3* auf Dell EMC Online Support.

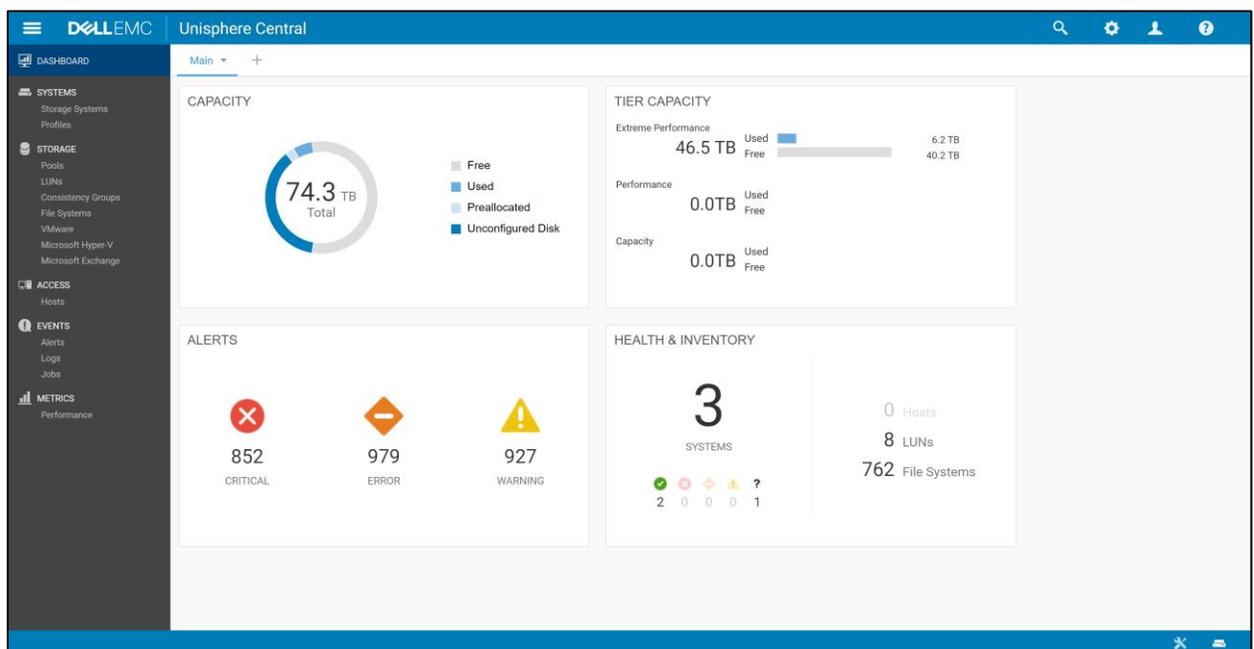


Abbildung 14. Unisphere Central

### 3.11.3 RecoverPoint

Dell EMC RecoverPoint ist eine Appliance-basierte Lösung für den lokalen und den Remoteschutz von Daten. RecoverPoint kann verwendet werden, um eine asynchrone und/oder synchrone Blockreplikation auf alle von RecoverPoint unterstützten Dell EMC Unity-Systeme durchzuführen. Speziell entwickelte Dell EMC Unity-Systeme und Dell EMC UnityVSA-Systeme sind mit RecoverPoint kompatibel. Wenn eine RecoverPoint-Replikation auf einem Dell EMC Unity-System konfiguriert ist, werden Schreibvorgänge auf das System aufgeteilt. Schreibvorgänge werden zur Verarbeitung über das Dell EMC Unity-System und außerdem an die RecoverPoint-Appliance (RPA) gesendet. Die RPA erleichtert die Datenübertragung zur Zielressource. Die RecoverPoint-Replikation kann zusätzliche Speichereffizienzen nutzen, z. B. Komprimierung und Deduplizierung.

## 4 Fazit

Die Dell EMC Unity-Produktreihe setzt durch bestechende Einfachheit, modernes Design, Enterprise-Funktionen zu einem erschwinglichen Preis und mit einer kompakten Stellfläche einen neuen Standard für Speicher. Dell EMC Unity erfüllt die Anforderungen von IT-Fachpersonal mit eingeschränkten Ressourcen in großen und kleinen Unternehmen. Das speziell entwickelte Dell EMC Unity-System ist als All-Flash- und Hybridmodell verfügbar und bietet Flexibilität für unterschiedliche Anwendungsbeispiele und Budgets. Das Angebot im Rahmen des Portfolios für konvergente Infrastrukturen ermöglicht eine branchenführende konvergente Infrastruktur, die von Dell EMC Unity bereitgestellt wird. Dell EMC UnityVSA bietet ein dynamisches Bereitstellungsmodell, das es Ihnen ermöglicht, kostenlos zu starten und mit den sich ändernden Geschäftsanforderungen zu wachsen.

Das Dell EMC Unity-System ist in erster Linie auf Benutzerfreundlichkeit ausgelegt. Das moderne Design der Managementschnittstellen wurde mit Blick auf Best Practices entwickelt, um die intelligente Speicherbereitstellung ohne Mikromanagement jedes Details zu erleichtern. Mit der gleichen Denkweise entwickelte Softwarefunktionen ermöglichen die Automatisierung und Wartung im Stil von „Einmal einstellen und fertig“. Ein IT-Generalist kann ein Dell EMC Unity-System einrichten, konfigurieren und managen, ohne Speicherexperte zu sein. Ein starke Supportumgebung bietet eine Vielzahl von Medien für Schulungen und Troubleshooting, unterstützt durch das erstklassige Supportmodell der Dell EMC Marke. Und schließlich können Nutzer, die ihre bestehende Dell EMC Infrastruktur aktualisieren möchten, von den benutzerfreundlichen nativen Migrationsfunktionen der Dell EMC Unity-Plattform profitieren.

Durch eine vereinfachte Bestellung, All-inclusive-Software, neue differenzierte Funktionen, internetfähiges Management und eine moderne Architektur vereint Dell EMC Unity Leistungsfähigkeit und Anwenderfreundlichkeit.

## A Technischer Support und Ressourcen

[Dell.com/support](https://www.dell.com/support) konzentriert sich auf die Erfüllung der Kundenanforderungen mit bewährtem Service und Support.

[Technische Dokumentation und Videos zum Thema Speicher](#) liefern das Know-how, das zum Kundenerfolg mit Dell EMC Speicherplattformen beiträgt.

### A.1 Zugehörige Ressourcen

Die folgenden Dokumente sind auf Dell EMC Online Support verfügbar:

- Dell EMC Unity: Best-Practices-Leitfaden
- Dell EMC Unity: Cloud Tiering Appliance (CTA)
- Dell EMC Unity: Komprimierung
- Dell EMC Unity: Dateikomprimierung
- Dell EMC Unity: Data-at-Rest-Verschlüsselung
- Dell EMC Unity: Datenintegrität
- Dell EMC Unity: Datenreduzierung
- Dell EMC Unity: DR-Zugriff und -Tests
- Dell EMC Unity: Dynamische Speicherpools
- Dell EMC Unity: FAST-Technologieübersicht
- Dell EMC Unity: File-Level Retention (FLR)
- Dell EMC Unity: Hohe Verfügbarkeit
- Dell EMC Unity: Einführung in die Plattform
- Dell EMC Unity XT: Einführung in die Plattform
- Dell EMC Unity: NAS-Funktionen
- Dell EMC Unity: MetroSync
- Dell EMC Unity: MetroSync und Home Directories
- Dell EMC Unity: MetroSync und VMware-vSphere-NFS-Datenspeicher
- Dell EMC Unity: Migrationstechnologien
- Dell EMC Unity: Best Practices für Openstack für Ocata-Version
- Dell EMC Unity: Performancekennzahlen
- Dell EMC Unity: Replikationstechnologien
- Dell EMC Unity: Snapshots und Thin Clones
- Dell EMC Unity: Übersicht über Unisphere
- Dell EMC Unity: Virtualisierungsintegration
- Dell EMC UnityVSA
- Dell EMC Unity Cloud Edition mit VMware Cloud auf AWS
- Dell EMC Unity-Datenreduzierungsanalyse
- Dell EMC Unity: Migration zu Dell EMC Unity mit SAN Copy
- Dell EMC Unity-Speicher mit Microsoft Hyper-V
- Dell EMC Unity-Speicher mit Microsoft SQL Server
- Dell EMC Unity-Speicher mit Microsoft Exchange Server
- Dell EMC Unity-Speicher mit VMware vSphere
- Dell EMC Unity-Speicher mit Oracle-Datenbanken
- Dell EMC Unity 350F-Speicher mit VMware Horizon View VDI
- Dell EMC Unity: 3.000 VMware Horizon Linked Clone VDI-Nutzer
- Dell EMC Storage with VMware Cloud Foundation