



## **Migrieren Sie VMs zu Amazon EC2**

NetApp virtualization solutions

NetApp

February 13, 2026

# Inhalt

Migrieren Sie VMs zu Amazon EC2 .....	1
Erfahren Sie mehr über die Migration von VMs zu Amazon EC2 mit Amazon FSx für ONTAP .....	1
Überblick .....	1
Lösungsanforderungen .....	1
Übersicht der technischen Komponenten .....	2
Vorteile der Verwendung von Amazon FSx ONTAP mit EC2-Instances .....	3
Architektur und Anforderungen für die Migration von VMs zu Amazon EC2 .....	4
Architektur auf hohem Niveau .....	4
So migrieren Sie Ihre VMware-VMs mit Amazon EC2 und FSx ONTAP iSCSI zu AWS .....	5
Migrieren Sie VMs mit Amazon FSx für ONTAP zu Amazon EC2 .....	6
Konfigurieren Sie FSx ONTAP und Cirrus Data für Migrationsvorgänge .....	6
Hostregistrierungsszenario .....	10
Überprüfung nach der Migration .....	16
Weitere Optionen zum Migrieren von VMs zu Amazon EC2 mit Amazon FSx für ONTAP .....	16
Andere Möglichkeiten .....	17
Abschluss .....	17

# Migrieren Sie VMs zu Amazon EC2

## Erfahren Sie mehr über die Migration von VMs zu Amazon EC2 mit Amazon FSx für ONTAP

Amazon FSx for NetApp ONTAP erleichtert die Migration von VMware vSphere-VMs zu Amazon EC2 und behält dabei wichtige Speicherfunktionen wie Snapshots, Thin Provisioning und Replikation bei. Es unterstützt bekannte Tools und Protokolle, vereinfacht den Migrationsprozess und reduziert Kosten und Komplexität.

Unternehmen beschleunigen ihre Migrationen zu Cloud-Computing-Lösungen auf AWS und nutzen Dienste wie Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)-Instanzen und Amazon FSx for NetApp ONTAP (FSx ONTAP), um ihre IT-Infrastrukturen zu modernisieren, Kosteneinsparungen zu erzielen und die Betriebseffizienz zu verbessern. Diese AWS-Angebote ermöglichen Migrationen, die die Gesamtbetriebskosten (TCO) durch verbrauchsbasierter Preismodelle und Enterprise-Speicherfunktionen optimieren und die Flexibilität und Skalierbarkeit bieten, um den sich entwickelnden globalen Geschäftsanforderungen gerecht zu werden.

### Überblick

Für Unternehmen, die stark in VMware vSphere investiert haben, ist die Migration zu AWS angesichts der aktuellen Marktbedingungen eine kostengünstige Option, die eine einzigartige Chance darstellt.

Beim Übergang zu AWS möchten diese Organisationen die Flexibilität und Kostenvorteile der Cloud nutzen und gleichzeitig vertraute Funktionssätze beibehalten, insbesondere im Hinblick auf die Speicherung. Die Aufrechterhaltung eines reibungslosen Betriebs mit vertrauten Speicherprotokollen – insbesondere iSCSI –, Prozessen, Tools und Fähigkeiten ist bei der Migration von Workloads oder der Einrichtung von Disaster-Recovery-Lösungen von entscheidender Bedeutung.

Durch die Verwendung des von AWS verwalteten Speicherdienstes FSx ONTAP zur Beibehaltung der Unternehmensspeicherkapazitäten, die auch von Speichersystemen von Drittanbietern vor Ort stammen, können Unternehmen die Leistungsfähigkeit von AWS freisetzen und gleichzeitig Unterbrechungen minimieren und ihre zukünftigen Investitionen maximieren.

Dieser technische Bericht behandelt die Migration lokaler VMware vSphere-VMs zu einer Amazon EC2-Instanz mit Datenträgern auf FSx ONTAP iSCSI LUNs unter Verwendung der MigrateOps-Funktionalität „Data-Mobility-as-Code“ von Cirrus Migrate Cloud (CMC).

### Lösungsanforderungen

VMware-Kunden müssen derzeit eine Reihe von Herausforderungen lösen. Diese Organisationen möchten:

1. Nutzen Sie Speicherfunktionen für Unternehmen wie Thin Provisioning, Speichereffizienztechnologien, Zero-Footprint-Klone, integrierte Backups, Replikation auf Blockebene und Tiering. Dies trägt dazu bei, die Migrationsbemühungen zu optimieren und die Bereitstellung auf AWS vom ersten Tag an zukunftssicher zu gestalten.
2. Optimieren Sie aktuelle Speicherbereitstellungen auf AWS, die Amazon EC2-Instanzen verwenden, indem Sie FSx ONTAP und die damit verbundenen Kostenoptimierungsfunktionen integrieren.
3. Reduzieren Sie die Gesamtbetriebskosten (TCO) bei der Verwendung von Amazon EC2-Instances mit Blockspeicherlösungen, indem Sie die Größe der Amazon EC2-Instances so anpassen, dass die

erforderlichen IOPS- und Durchsatzparameter erreicht werden. Bei der Blockspeicherung sind bei Amazon EC2-Festplattenvorgängen Bandbreite und E/A-Raten begrenzt. Die Dateispeicherung mit FSx ONTAP nutzt Netzwerkbandbreite. Mit anderen Worten: FSx ONTAP hat keine E/A-Grenzen auf VM-Ebene.

## Übersicht der technischen Komponenten

### FSx ONTAP Konzepte

Amazon FSx ONTAP ist ein vollständig verwalteter AWS-Speicherdiensst, der NetApp ONTAP Dateisysteme mit allen bekannten ONTAP Datenverwaltungsfunktionen, Leistung und APIs auf AWS bereitstellt. Sein Hochleistungsspeicher unterstützt mehrere Protokolle (NFS, SMB, iSCSI) und bietet einen einzigen Dienst für Workloads mit Windows-, Linux- und macOS-EC2-Instanzen.

Da FSx ONTAP ein ONTAP -Dateisystem ist, bringt es eine Vielzahl bekannter NetApp Funktionen und -Dienste mit, darunter die SnapMirror Datenreplikationstechnologie, Thin Clones und NetApp Snapshot-Kopien. Durch die Nutzung einer kostengünstigen Kapazitätsebene über Daten-Tiering ist FSx ONTAP elastisch und kann eine praktisch unbegrenzte Skalierung erreichen. Darüber hinaus werden die Speicherkosten auf AWS durch die charakteristische NetApp Speichereffizienztechnologie noch weiter gesenkt. Weitere Informationen finden Sie unter "[Erste Schritte mit Amazon FSx ONTAP](#)".

### Dateisystem

Die zentrale Ressource von FSx ONTAP ist sein auf Solid-State-Drive-Speicher (SSD) basierendes Dateisystem. Bei der Bereitstellung eines FSx ONTAP Dateisystems gibt der Benutzer den gewünschten Durchsatz und die gewünschte Speicherkapazität ein und wählt eine Amazon VPC aus, in der sich das Dateisystem befinden soll.

Benutzer haben außerdem die Wahl zwischen zwei integrierten Bereitstellungsmodellen mit hoher Verfügbarkeit für das Dateisystem: Bereitstellung in mehreren Verfügbarkeitszonen (AZ) oder in einer einzelnen AZ. Jede dieser Optionen bietet ein eigenes Maß an Haltbarkeit und Verfügbarkeit, das Kunden je nach den Geschäftskontinuitätsanforderungen ihres Anwendungsfalls auswählen können. Multi-AZ-Bereitstellungen bestehen aus Doppelknoten, die nahtlos über zwei AZs repliziert werden. Die kostenoptimiertere Single-AZ-Bereitstellungsoption strukturiert das Dateisystem in zwei Knoten, die auf zwei separate Fehlerdomänen aufgeteilt sind, die sich beide innerhalb einer einzigen AZ befinden.

### Virtuelle Speichermaschinen

Der Zugriff auf Daten im FSx ONTAP Dateisystem erfolgt über eine logische Speicherpartition, die als Storage Virtual Machine (SVM) bezeichnet wird. Ein SVM ist eigentlich ein eigener Dateiserver, der mit eigenen Daten- und Administratorzugriffspunkten ausgestattet ist. Beim Zugriff auf iSCSI-LUNs auf einem FSx ONTAP Dateisystem kommuniziert die Amazon EC2-Instance direkt mit der SVM über die IP-Adresse des iSCSI-Endpunkts der SVM.

Während die Wartung eines einzelnen SVM in einem Cluster möglich ist, bietet die Option, mehrere SVMs in einem Cluster auszuführen, eine breite Palette von Verwendungsmöglichkeiten und Vorteilen. Kunden können die optimale Anzahl der zu konfigurierenden SVMs bestimmen, indem sie ihre Geschäftsanforderungen berücksichtigen, einschließlich ihrer Anforderungen an die Workload-Isolierung.

### Bände

Daten innerhalb einer FSx ONTAP SVM werden in Strukturen gespeichert und organisiert, die als Volumes bezeichnet werden und als virtuelle Container fungieren. Ein einzelnes Volume kann mit einer oder mehreren LUNs konfiguriert werden. Die in jedem Volume gespeicherten Daten verbrauchen Speicherkapazität im Dateisystem. Da FSx ONTAP das Volume jedoch dünn bereitstellt, belegt das Volume nur Speicherkapazität für die Menge der gespeicherten Daten.

## Das Cirrus Migrate Cloud MigrateOps-Konzept

CMC ist ein transaktionsfähiges Software-as-a-Service-Angebot (SaaS) von Cirrus Data Solutions, Inc., das über den AWS Marketplace verfügbar ist. MigrateOps ist eine Data-Mobility-as-Code-Automatisierungsfunktion von CMC, mit der Sie Ihre Datenmobilitätsvorgänge mithilfe einfacher Vorgangskonfigurationen in YAML deklarativ im großen Maßstab verwalten können. Eine MigrateOps-Konfiguration bestimmt, wie Ihre Datenmobilitätsaufgaben ausgeführt werden sollen. Weitere Informationen zu MigrateOps finden Sie unter "[Über MigrateOps](#)".

MigrateOps verfolgt einen Automatisierungsansatz, der speziell darauf ausgelegt ist, den gesamten Prozess zu rationalisieren und so die Datenmobilität im Cloud-Maßstab ohne Betriebsunterbrechungen zu gewährleisten. Zusätzlich zu den bereits funktionsreichen Funktionen, die CMC für die Automatisierung bietet, fügt MigrateOps weitere Automatisierungen hinzu, die häufig extern verwaltet werden, wie zum Beispiel:

- Betriebssystem-Korrektur
- Anwendungsumstellung und Genehmigungsplanung
- Clustermigration ohne Ausfallzeiten
- Integration öffentlicher/privater Cloud-Plattformen
- Integration der Virtualisierungsplattform
- Integration der Enterprise-Speicherverwaltung
- SAN (iSCSI)-Konfiguration

Da die oben genannten Aufgaben vollständig automatisiert sind, entfallen alle mühsamen Schritte zur Vorbereitung der lokalen Quell-VM (wie das Hinzufügen von AWS-Agenten und -Tools), die Erstellung von Ziel-FSx-LUNs, die Einrichtung von iSCSI und Multipath/MPIO an der AWS-Zielinstanz sowie alle Aufgaben zum Stoppen/Starten von Anwendungsdiensten durch die einfache Angabe von Parametern in einer YAML-Datei.

FSx ONTAP wird verwendet, um die Daten-LUNs bereitzustellen und die richtige Größe für den Amazon EC2-Instance-Typ festzulegen, während gleichzeitig alle Funktionen bereitgestellt werden, die Unternehmen zuvor in ihren lokalen Umgebungen hatten. Die MigrateOps-Funktion von CMC wird verwendet, um alle beteiligten Schritte zu automatisieren, einschließlich der Bereitstellung zugeordneter iSCSI-LUNs, wodurch dies zu einem vorhersehbaren, deklarativen Vorgang wird.

**Hinweis:** CMC erfordert die Installation eines sehr schlanken Agenten auf den Quell- und Zielinstanzen der virtuellen Maschine, um eine sichere Datenübertragung vom Speicherquellspeicher zu FSx ONTAP zu gewährleisten.

## Vorteile der Verwendung von Amazon FSx ONTAP mit EC2-Instances

FSx ONTAP -Speicher für Amazon EC2-Instances bietet mehrere Vorteile:

- Speicher mit hohem Durchsatz und geringer Latenz, der eine konstant hohe Leistung für die anspruchsvollsten Workloads bietet
- Intelligentes NVMe-Caching verbessert die Leistung
- Einstellbare Kapazität, Durchsatz und IOPs können im laufenden Betrieb geändert und schnell an veränderte Speicheranforderungen angepasst werden
- Blockbasierte Datenreplikation vom lokalen ONTAP -Speicher zu AWS
- Multiprotokoll-Zugriff, einschließlich für iSCSI, das in lokalen VMware-Bereitstellungen häufig verwendet wird

- NetApp Snapshot-Technologie und DR, orchestriert von SnapMirror, verhindern Datenverlust und beschleunigen die Wiederherstellung
- Speichereffizienzfunktionen, die den Speicherbedarf und die Kosten reduzieren, einschließlich Thin Provisioning, Datendeduplizierung, Komprimierung und Verdichtung
- Durch effiziente Replikation wird die Zeit zum Erstellen von Backups von Stunden auf wenige Minuten reduziert und die RTO optimiert.
- Granulare Optionen für Dateisicherung und -wiederherstellung mit NetApp SnapCenter

Die Bereitstellung von Amazon EC2-Instances mit FSx ONTAP als iSCSI-basierter Speicherebene bietet leistungsstarke, geschäftskritische Datenverwaltungsfunktionen und kostensenkende Speichereffizienzfunktionen, die Ihre Bereitstellung auf AWS transformieren können.

Durch Ausführen eines Flash-Cache, mehrerer iSCSI-Sitzungen und Ausnutzen einer Arbeitssatzgröße von 5 % ist es FSx ONTAP möglich, IOPS von ~350.000 bereitzustellen und so Leistungs niveaus bereitzustellen, die selbst den intensivsten Arbeitslasten gerecht werden.

Da für FSx ONTAP nur Netzwerkbandbreitenbeschränkungen und keine Blockspeicherbandbreitenbeschränkungen gelten, können Benutzer kleine Amazon EC2-Instance-Typen nutzen und dabei die gleichen Leistungsraten wie bei viel größeren Instance-Typen erzielen. Durch die Verwendung solch kleiner Instanztypen bleiben auch die Rechenkosten niedrig und die Gesamtbetriebskosten werden optimiert.

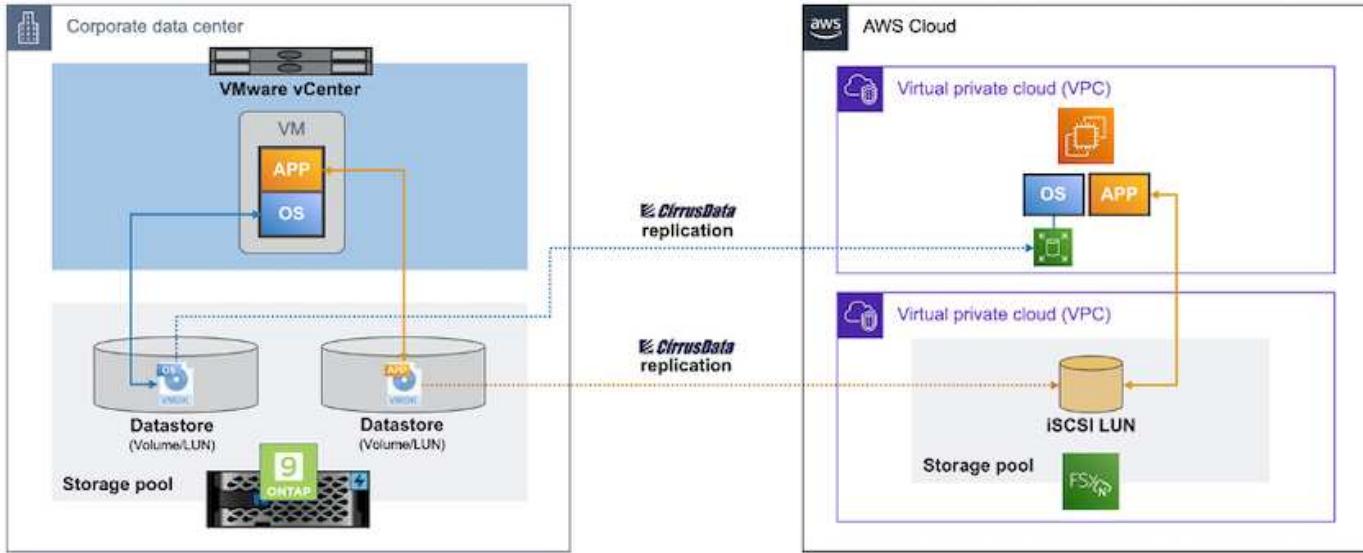
Die Fähigkeit von FSx ONTAP , mehrere Protokolle zu bedienen, ist ein weiterer Vorteil, der dabei hilft, einen einzigen AWS-Speicherdiest für eine breite Palette bestehender Daten- und Dateidienstanforderungen zu standardisieren. Für Unternehmen, die stark in VMware vSphere investiert haben, ist die Migration zu AWS angesichts der aktuellen Marktbedingungen eine kostengünstige Option, die eine einzigartige Chance darstellt.

## **Architektur und Anforderungen für die Migration von VMs zu Amazon EC2**

Informieren Sie sich über die Architektur und die wichtigsten Voraussetzungen für die Migration von VMs zu Amazon EC2 mithilfe von Amazon FSx for NetApp ONTAP.

### **Architektur auf hohem Niveau**

Das folgende Diagramm veranschaulicht die Architektur auf hoher Ebene der Migration von Virtual Machine Disk (VMDK)-Daten auf VMware zu AWS mithilfe von CMC MigrateOps:



## So migrieren Sie Ihre VMware-VMs mit Amazon EC2 und FSx ONTAP iSCSI zu AWS

### Voraussetzungen

Stellen Sie vor dem Starten der exemplarischen Vorgehensweise sicher, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

### Auf AWS

- Ein AWS-Konto. Dazu gehören Berechtigungen für Subnetze, VPC-Setup, Routing-Tabellen, Migration von Sicherheitsregeln, Sicherheitsgruppen und andere Anforderungen für die Vernetzung wie Lastenausgleich. Wie bei jeder Migration sollte der größte Aufwand und die größte Überlegung in die Vernetzung gesteckt werden.
- Geeignete IAM-Rollen, mit denen Sie sowohl FSx ONTAP als auch Amazon EC2-Instanzen bereitstellen können.
- Routentabellen und Sicherheitsgruppen dürfen mit FSx ONTAP kommunizieren.
- Fügen Sie der entsprechenden Sicherheitsgruppe eine eingehende Regel hinzu (weitere Einzelheiten siehe unten), um eine sichere Datenübertragung von Ihrem lokalen Rechenzentrum zu AWS zu ermöglichen.
- Ein gültiger DNS, der öffentliche Internetdomänennamen auflösen kann.
- Überprüfen Sie, ob Ihre DNS-Auflösung funktioniert und Ihnen die Auflösung von Hostnamen ermöglicht.
- Für optimale Leistung und Größenanpassung verwenden Sie Leistungsdaten aus Ihrer Quellumgebung, um die richtige Größe Ihres FSx ONTAP Speichers zu erreichen.
- Jede MigrateOps-Sitzung verwendet ein EIP, daher sollte das Kontingent für EIP für mehr Parallelität erhöht werden. Beachten Sie, dass das Standard-EIP-Kontingent 5 beträgt.
- (Wenn Active Directory-basierte Workloads migriert werden) Eine Windows Active Directory-Domäne auf Amazon EC2.

### Für Cirrus Migrate Cloud

- Ein Cirrus Data Cloud-Konto bei "[cloud.cirrusdata.com](http://cloud.cirrusdata.com)" muss vor der Verwendung von CMC erstellt werden. Die ausgehende Kommunikation mit dem CDN, den Cirrus Data-Endpunkten und dem Software-Repository über HTTPS muss zugelassen werden.

- Erlauben Sie die Kommunikation (ausgehend) mit Cirrus Data Cloud-Diensten über das HTTPS-Protokoll (Port 443).
- Damit ein Host vom CMC-Projekt verwaltet werden kann, muss die bereitgestellte CMC-Software eine unidirektionale ausgehende TCP-Verbindung zur Cirrus Data Cloud herstellen.
- Erlauben Sie dem TCP-Protokoll und Port 443 den Zugriff auf portal-gateway.cloud.cirrusdata.com, das sich derzeit unter 208.67.222.222 befindet.
- Erlauben Sie HTTP-POST-Anfragen (über eine HTTPS-Verbindung) mit binärer Datennutzlast (Anwendung/Oktett-Stream). Dies ähnelt einem Datei-Upload.
- Stellen Sie sicher, dass portal-gateway.cloud.cirrusdata.com von Ihrem DNS (oder über die OS-Hostdatei) aufgelöst werden kann.
- Wenn Sie strenge Regeln haben, die Produktinstanzen das Herstellen ausgehender Verbindungen verbieten, kann die Funktion „Management Relay“ von CMC verwendet werden, wobei die ausgehende 443-Verbindung von einem einzelnen, gesicherten Nicht-Produktionshost stammt.

**Hinweis:** Es werden niemals Speicherdaten an den Endpunkt der Cirrus Data Cloud gesendet. Es werden nur Verwaltungsmetadaten gesendet, die optional maskiert werden können, sodass kein echter Hostname, Volumename oder Netzwerk-IP enthalten ist.

Für die Migration von Daten aus lokalen Speicherrepositorys zu AWS automatisiert MigrateOps die Verwaltung einer Host-to-Host-Verbindung (H2H). Dabei handelt es sich um optimierte, unidirektionale, TCP-basierte Netzwerkverbindungen, die CMC zur Erleichterung der Remote-Migration verwendet. Dieser Prozess bietet eine ständig aktive Komprimierung und Verschlüsselung, die den Datenverkehr je nach Art der Daten um bis zu das Achtfache reduzieren kann.

**Hinweis:** CMC ist so konzipiert, dass während der gesamten Migrationsphase keine Produktionsdaten/E/A das Produktionsnetzwerk verlassen. Daher ist eine direkte Verbindung zwischen dem Quell- und dem Zielhost erforderlich.

## Migrieren Sie VMs mit Amazon FSx für ONTAP zu Amazon EC2

Stellen Sie Amazon FSx for NetApp ONTAP bereit, um VMs zu Amazon EC2 zu migrieren. Dieses Verfahren umfasst das Einrichten der FSx ONTAP Umgebung, das Konfigurieren von iSCSI-Verbindungen und die Verwendung von MigrateOps von Cirrus Data für eine nahtlose Datenübertragung.

### Konfigurieren Sie FSx ONTAP und Cirrus Data für Migrationsvorgänge

Das "[Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Bereitstellung](#)" zeigt, wie man ein FSx ONTAP Volume zu einer VPC hinzufügt. Da diese Schritte sequentiell ablaufen, stellen Sie sicher, dass sie in der richtigen Reihenfolge ausgeführt werden.

Für die Zwecke dieser Demonstration ist „DRaaSDemo“ der Name des erstellten Dateisystems.

The screenshot shows the AWS FSx console interface. On the left, there's a navigation sidebar with options like File systems, Volumes, Caches, Backups, ONTAP, Storage virtual machines, OpenZFS, and Snapshots. Below that are links for FSx on Service Quotas and Settings. The main area is titled 'File systems (1)' and contains a table with one row. The columns are: File system name, File system ID, File system type, Status, Deployment type, Storage type, Storage capacity, and Throughput capacity. The single entry is DRaaSDemo, fs-0:056f7a2a135497a, ONTAP, Available, Single-AZ, SSD, 1,024 GB, and 128 MB/s.

Sobald Ihr AWS VPC konfiguriert ist und FSx ONTAP basierend auf Ihren Leistungsanforderungen bereitgestellt wurde, melden Sie sich an bei "[cloud.cirrusdata.com](#)" Und "[ein neues Projekt erstellen](#)" oder auf ein bestehendes Projekt zugreifen.

The screenshot shows the CirrusData MigrationOps dashboard. On the left, there's a sidebar with 'My Projects' (CURRENT PROJECT: NetApps-POC-Project), 'Overview', 'Data Migration' (selected), 'H2H Connections', 'Migration Sessions', 'MigrateOps' (NEW), 'Integrations', 'Reports', 'Settings', and 'Help Center'. The main area is titled 'Hosts Deployed' and shows a table of deployed hosts. The columns are: Name, Version, OS, Host Environment, Check-In, Latency, Labels, and Actions. The listed hosts are: migrateops-10243-TestWin2K12VM01 (Version 6.4.1, OS: ubuntu linux 20.04 (debian) - 5.15.0-1051-aws, Host Environment: AWS, Check-In: 1 day ago, Latency: N/A, Labels: --, Actions: three dots); TestWin2K12VM01 (Version 6.4.1, OS: Microsoft Windows Server 2016 Datacenter - 10.034293 build 14393, Host Environment: VMware, Check-In: 1 day ago, Latency: N/A, Labels: --, Actions: three dots); migrateops-10232-Ubuntu18VM01 (Version 6.4.1, OS: ubuntu linux 20.04 (debian) - 5.15.0-1051-aws, Host Environment: AWS, Check-In: 6 days ago, Latency: N/A, Labels: --, Actions: three dots); migrateops-10231-GCSDR-W2K16-02 (Version 6.4.1, OS: amazon linux 2023.4.20240416 (mel) - 5.1.64-89.169.amzn2023.x86\_64, Host Environment: On-Prem, Check-In: 4 days ago, Latency: N/A, Labels: --, Actions: three dots); and Ubuntu18VM01 (Version 6.4.1, OS: ubuntu linux 18.04 (debian) - 5.4.0-150-generic, Host Environment: VMware, Check-In: 6 days ago, Latency: N/A, Labels: --, Actions: three dots).

Bevor Sie das Rezept für MigrationOps erstellen, sollte AWS Cloud als Integration hinzugefügt werden. CMC bietet eine integrierte Integration mit FSx ONTAP und AWS. Die Integration für FSx ONTAP bietet die folgenden automatisierten Funktionen:

#### Bereiten Sie Ihr FSx ONTAP Dateisystem vor:

- Erstellen Sie neue Volumes und LUNs, die den Quellvolumes entsprechen

**Hinweis:** Eine Zielfestplatte im FSx ONTAP FS-Modell ist eine „LUN“, die auf einem „Volume“ erstellt wird, das über genügend Kapazität verfügt, um die LUN sowie einen angemessenen Overhead für die Bereitstellung von Snapshots und Metadaten aufzunehmen. Die CMC-Automatisierung kümmert sich um alle diese Details, um das entsprechende Volume und die LUN mit optionalen benutzerdefinierten Parametern zu erstellen.

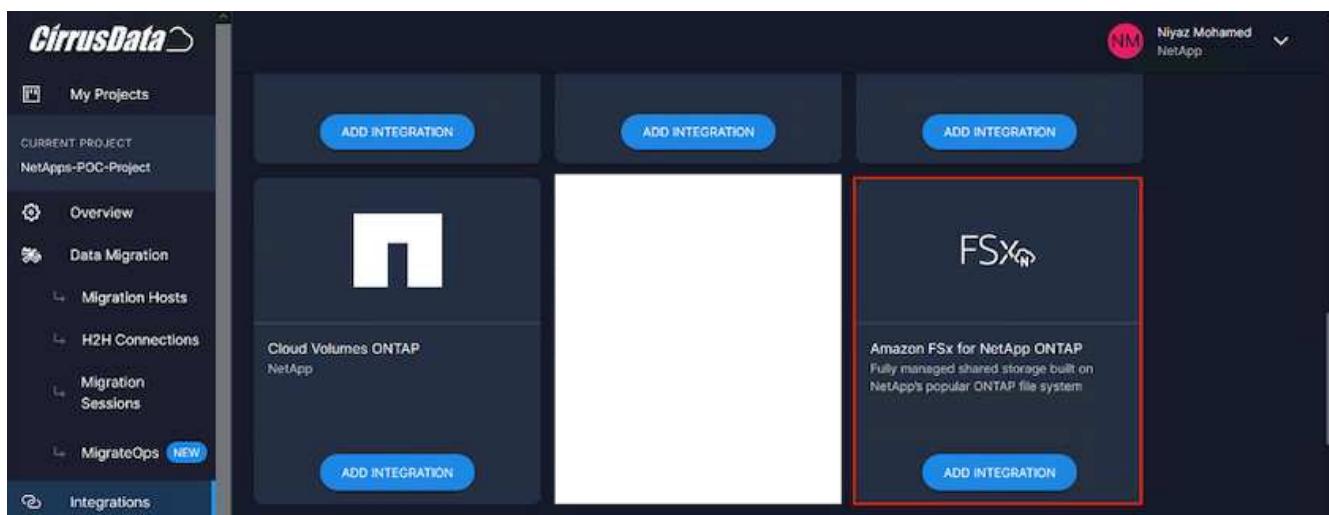
- Erstellen Sie eine Host-Entität (in FSx als iGroups bezeichnet) mit dem Host-Initiator-IQN
- Ordnen Sie neu erstellte Volumes mithilfe von Zuordnungen den entsprechenden Host-Entitäten zu
- Erstellen Sie alle anderen erforderlichen Konfigurationen

## Produktionshost für iSCSI-Verbindung vorbereiten:

- Installieren und konfigurieren Sie bei Bedarf die iSCSI-Funktion und richten Sie den Initiator ein.
- Installieren und konfigurieren Sie bei Bedarf Multipath (MPIO für Windows) mit den richtigen Anbieterkennungen.
- Passen Sie die Systemeinstellungen bei Bedarf entsprechend den Best Practices des Anbieters an, z. B. mit den Udev-Einstellungen unter Linux.
- Erstellen und verwalten Sie iSCSI-Verbindungen wie dauerhafte/bevorzugte iSCSI-Ziele unter Windows.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die CMC-Integration für FSx ONTAP und AWS zu konfigurieren:

1. Melden Sie sich beim Cirrus Data Cloud-Portal an.
2. Gehen Sie zu dem Projekt, für das Sie die Integration aktivieren möchten.
3. Navigieren Sie zu Integrationen → Goodies.
4. Scrollen Sie, um FSx ONTAP zu finden, und klicken Sie auf INTEGRATION HINZUFÜGEN.



5. Geben Sie einen beschreibenden Namen ein (ausschließlich für Anzeigezwecke) und fügen Sie die entsprechenden Anmeldeinformationen hinzu.

- Sobald die Integration erstellt ist, wählen Sie während der Erstellung einer neuen Migrationssitzung „Zielvolumes automatisch zuordnen“ aus, um neue Volumes automatisch auf FSx ONTAP zuzuordnen.

**Hinweis:** Es werden neue LUNs mit der gleichen Größe wie das Quellvolume erstellt, es sei denn, „Auf kleinere Volumes migrieren“ ist für die Migration aktiviert.

**Hinweis:** Wenn noch keine Host-Entität (iGroup) vorhanden ist, wird eine neue erstellt. Alle Host-iSCSI-Initiator-IQNs werden dieser neuen Host-Entität hinzugefügt.

**Hinweis:** Wenn bereits eine vorhandene Host-Entität mit einem der iSCSI-Initiatoren vorhanden ist, wird diese wiederverwendet.

- Fügen Sie anschließend die Integration für AWS hinzu, indem Sie den Schritten auf dem Bildschirm folgen.

**Hinweis:** Diese Integration wird zusammen mit der FSx ONTAP Integration bei der Migration virtueller Maschinen vom lokalen Speicher zu AWS verwendet.

**Hinweis:** Verwenden Sie Verwaltungsrelais zur Kommunikation mit Cirrus Data Cloud, wenn für die zu migrierenden Produktionsinstanzen keine direkte ausgehende Verbindung besteht.

Nachdem die Integrationen hinzugefügt wurden, ist es an der Zeit, Hosts beim Projekt zu registrieren. Lassen Sie uns dies anhand eines Beispielszenarios behandeln.

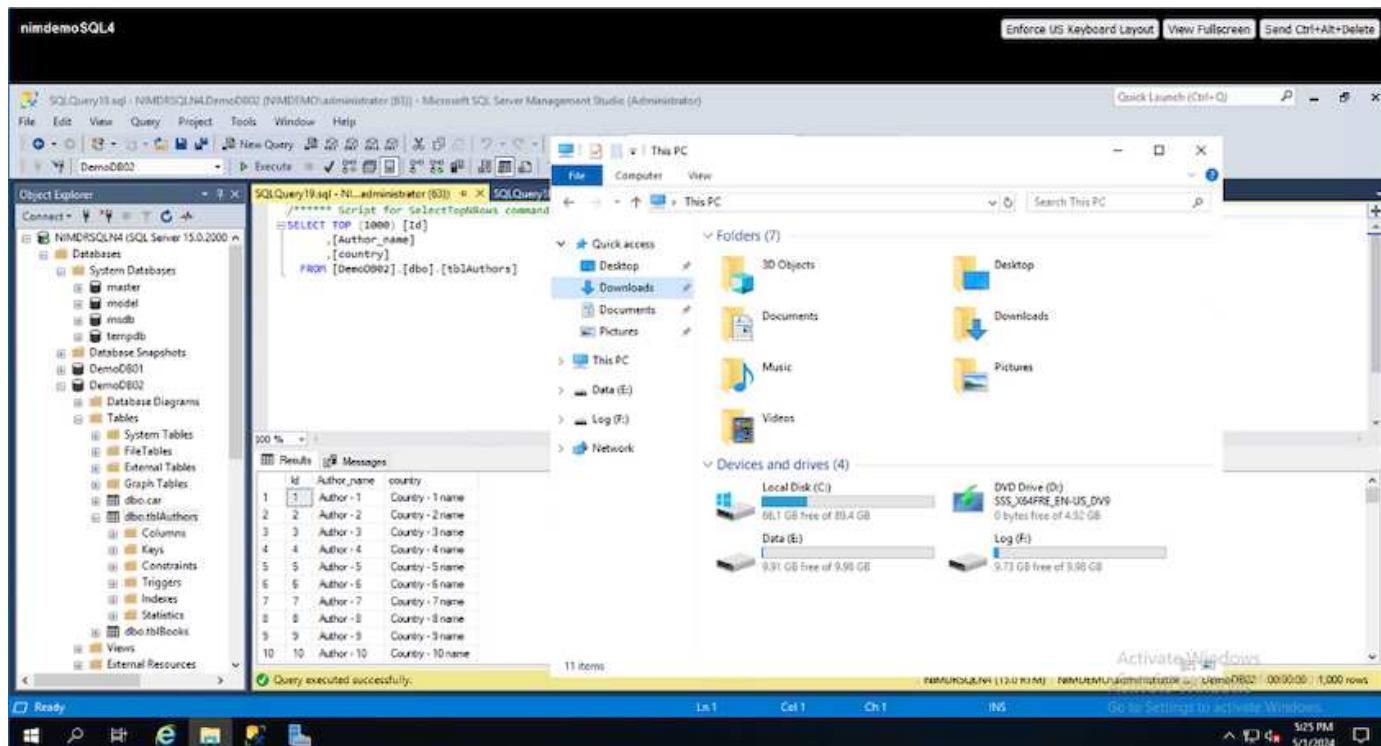
## Hostregistrierungsszenario

Gast-VMs von VMware, die sich auf vCenter im lokalen Rechenzentrum befinden:

- Windows 2016 läuft mit SQL Server mit drei VMDKs einschließlich Betriebssystem und Datenträgern. Es wird eine aktive Datenbank ausgeführt. Die Datenbank befindet sich auf einem Datenvolumen, das von zwei VMDKs unterstützt wird.

**Hinweis:** Da es sich bei der Quelle um eine VMware-Umgebung handelt und VMDKs verwendet werden, ist die Windows iSCSI Initiator-Software derzeit auf dieser Gast-VM nicht konfiguriert. Um über iSCSI eine Verbindung zu unserem Zielspeicher herzustellen, müssen sowohl iSCSI als auch MPIO installiert und konfiguriert werden. Die Cirrus Data Cloud-Integration führt diese Installation während des Vorgangs automatisch durch.

**Hinweis:** Die im vorherigen Abschnitt konfigurierte Integration automatisiert die Konfiguration des neuen Zielspeichers beim Erstellen der neuen Datenträger, beim Einrichten der Host-Entitäten und ihrer IQNs und sogar bei der Behebung der Anwendungs-VM (Host) für iSCSI- und Multipath-Konfigurationen.



In dieser Demonstration werden die Anwendungs-VMDKs von jeder VM auf ein automatisch bereitgestelltes und zugeordnetes iSCSI-Volume von FSx ONTAP migriert. Das OS-VMDK wird in diesem Fall auf ein Amazon EBS-Volume migriert, da Amazon EC2-Instanzen dieses Amazon EBS nur als Startlaufwerk unterstützen.

**Hinweis:** Der Skalierungsfaktor bei diesem Migrationsansatz ist die Netzwerkanbindungsbandbreite und die Verbindung

zwischen dem lokalen Standort und AWS VPC. Da für jede VM eine 1:1-Hostsitzung konfiguriert ist, hängt die Gesamt migrationsleistung von zwei Faktoren ab:

- Netzwerkbandbreite
- Zielinstanztyp und ENI-Bandbreite

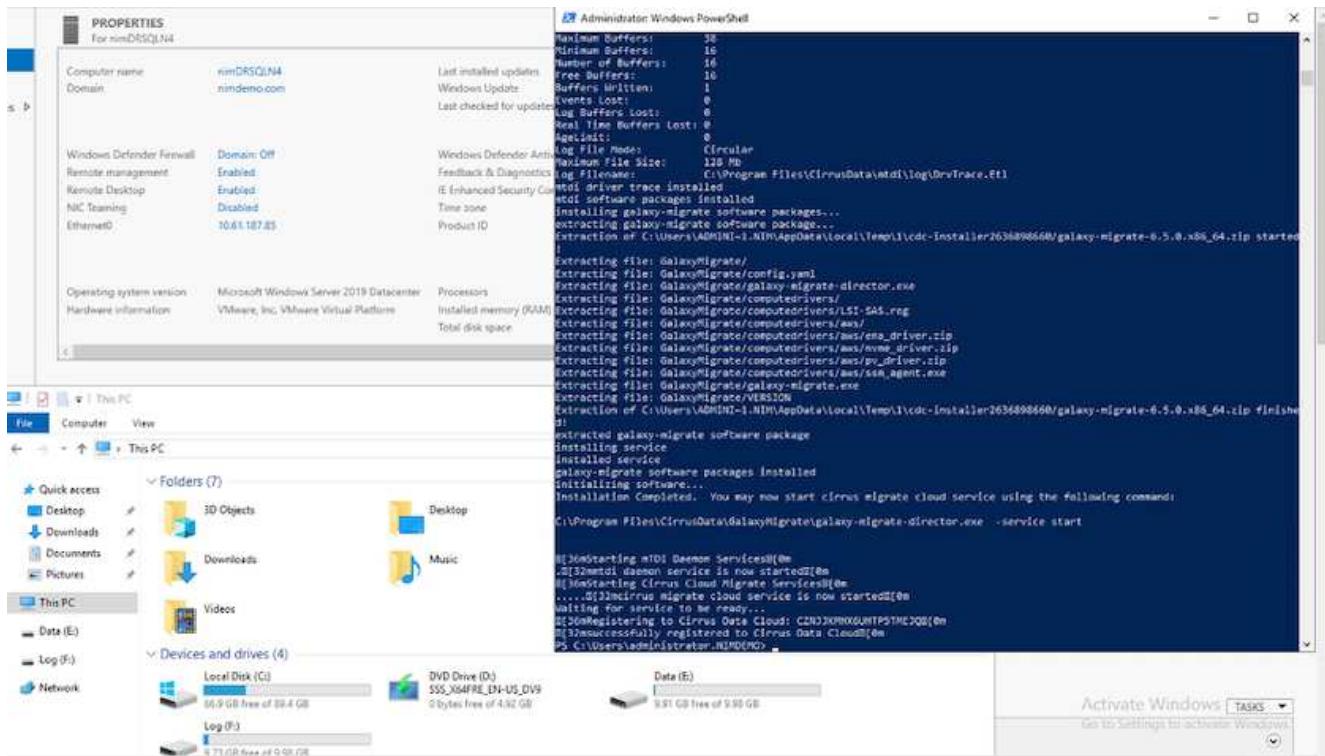
Die Migrationsschritte sind wie folgt:

1. Installieren Sie den CMC-Agenten auf jedem Host (Windows und Linux), der für die Migrationswelle vorgesehen ist. Dies kann durch Ausführen eines einzeiligen Installationsbefehls erfolgen.

Rufen Sie hierzu „Datenmigration > Migrationshosts“ auf, klicken Sie auf „Cirrus Migrate Cloud bereitstellen“ und wählen Sie „Windows“ aus.

Kopieren Sie dann die iex Befehl an den Host und führen Sie ihn mit PowerShell aus. Sobald die Bereitstellung des Agenten erfolgreich ist, wird der Host unter „Migrationshosts“ zum Projekt hinzugefügt.

The screenshot shows the Cirrus Data web interface. On the left, there's a sidebar with 'My Projects' and a current project named 'NetApp-PoC-Project'. Under 'Data Migration', the 'Migration Hosts' option is selected and highlighted with a red box. In the main area, a modal window titled 'Deploy Cirrus Migrate Cloud' is open. It has tabs for 'LINUX' and 'WINDOWS', with 'WINDOWS' selected. The 'Installation - Windows' section contains the command: `iex "& ($|irm https://get.cirrusdata.cloud/install-cmc-win) -rgc CZNJJKMHX6UHTP5TMEJQ"`. Below it, the 'Uninstall - Windows' section contains the command: `iex "& ($|irm https://get.cirrusdata.cloud/install-cmc-win) -uninstall"`. The background shows a list of deployed hosts with columns for 'Check-in', 'Latency', 'Labels', and 'Actions'.



## 2. Bereiten Sie das YAML für jede virtuelle Maschine vor.

**Hinweis:** Es ist ein wichtiger Schritt, für jede VM ein YAML zu haben, das das erforderliche Rezept oder den Entwurf für die Migrationsaufgabe angibt.

Das YAML stellt den Operationsnamen, Notizen (Beschreibung) sowie den Rezeptnamen bereit als MIGRATEOPS\_AWS\_COMPUTE , der Hostname(system\_name ) und Integrationsname(integration\_name ) und die Quell- und Zielkonfiguration. Benutzerdefinierte Skripte können als Aktion vor und nach der Umstellung angegeben werden.

```

operations:
  -
    name: Win2016 SQL server to AWS
    notes: Migrate OS to AWS with EBS and Data to FSx ONTAP
    recipe: MIGRATEOPS_AWS_COMPUTE
    config:
      system_name: Win2016-123
      integration_name: NimAWShybrid
      migrateops_aws_compute:
        region: us-west-2
        compute:
          instance_type: t3.medium
          availability_zone: us-west-2b
      network:
        vpc_id: vpc-05596abe79cb653b7
        subnet_id: subnet-070aeb9d6b1b804dd
        security_group_names:
          - default
      destination:

```

```

        default_volume_params:
            volume_type: GP2
        iscsi_data_storage:
            integration_name: DemoDRaaS
        default_volume_params:
            netapp:
                qos_policy_name: ""

migration:
    session_description: Migrate OS to AWS with EBS and
Data to FSx ONTAP
    qos_level: MODERATE

cutover:
    stop_applications:
        - os_shell:
            script:
                - stop-service -name 'MSSQLSERVER'
-Force
                - Start-Sleep -Seconds 5
                - Set-Service -Name 'MSSQLSERVER'

-StartupType Disabled
                - write-output "SQL service stopped
and disabled"

                - storage_unmount:
                    mountpoint: e
                - storage_unmount:
                    mountpoint: f

after_cutover:
    - os_shell:
        script:
            - stop-service -name 'MSSQLSERVER'
-Force
            - write-output "Waiting 90 seconds to
mount disks..." > log.txt
            - Start-Sleep -Seconds 90
            - write-output "Now re-mounting disks
E and F for SQL..." >>log.txt
            - storage_unmount:
                mountpoint: e
            - storage_unmount:
                mountpoint: f
            - storage_mount_all: {}
            - os_shell:
                script:
                    - write-output "Waiting 60 seconds to
restart SQL Services..." >>log.txt

```

```

-Force

- Start-Sleep -Seconds 60
- stop-service -name 'MSSQLSERVER'

- Start-Sleep -Seconds 3
- write-output "Start SQL Services..."

>>log.txt

-Set-Service -Name 'MSSQLSERVER'

- start-service -name 'MSSQLSERVER'
- write-output "SQL started" >>log.txt

```

- Sobald die YAMLs vorhanden sind, erstellen Sie die MigrateOps-Konfiguration. Gehen Sie dazu zu Datenmigration > MigrateOps, klicken Sie auf „Neuen Vorgang starten“ und geben Sie die Konfiguration im gültigen YAML-Format ein.
- Klicken Sie auf „Operation erstellen“.

**Hinweis:** Um Parallelität zu erreichen, muss für jeden Host eine YAML-Datei angegeben und konfiguriert werden.

- Sofern nicht scheduled\_start\_time Feld in der Konfiguration angegeben ist, wird der Vorgang sofort gestartet.
- Der Vorgang wird nun ausgeführt und fortgesetzt. Über die Benutzeroberfläche der Cirrus Data Cloud können Sie den Fortschritt mit detaillierten Meldungen überwachen. Diese Schritte umfassen automatisch Aufgaben, die normalerweise manuell ausgeführt werden, wie z. B. die Durchführung einer automatischen Zuweisung und das Erstellen von Migrationssitzungen.

**Hinweis:** Während der Host-zu-Host-Migration wird eine zusätzliche Sicherheitsgruppe mit einer Regel erstellt, die den eingehenden Port 4996 zulässt. Dadurch wird der erforderliche Port für die Kommunikation zugelassen und nach Abschluss der Synchronisierung automatisch gelöscht.

EC2 > Security Groups > sg-05caf8531272c7153 - Cirrus Data Cloud Secure Migration 10259

**Details**

Security group name	sg-05caf8531272c7153 - Cirrus Data Cloud Secure Migration 10259	Security group ID	sg-05caf8531272c7153	Description	Permissions required by Cirrus Data Cloud for VMs to receive data being migrated	VPC ID	vpc-05596abe79cb653b7
Owner	982589175402	Inbound rules count	1 Permission entry	Outbound rules count	1 Permission entry		

Inbound rules | Outbound rules | Tags

**Inbound rules (1)**

Name	Security group rule...	IP version	Type	Protocol	Port range	Source
Secure H2H Connec...	sgr-0b1d690788b8f4d...	IPv4	Custom TCP	TCP	4996	216.240.30.23/32

- Während diese Migrationssitzung synchronisiert wird, gibt es einen zukünftigen Schritt in Phase 3 (Umstellung) mit der Bezeichnung „Genehmigung erforderlich“. In einem MigrateOps-Rezept ist für kritische Aufgaben (z. B. Migrationsumstellungen) die Genehmigung des Benutzers erforderlich, bevor sie ausgeführt werden können. Projektbetreiber oder Administratoren können diese Aufgaben über die Benutzeroberfläche genehmigen. Es kann auch ein zukünftiges Genehmigungsfenster erstellt werden.

nimDRSQLN4 SQL server to AWS

#0259 | Compute Migration for AWS | nimDRSQLN4  
Created 30 minutes ago by Niyaz Mohamed | Time Elapsed: 00:29:39 | Started 30 minutes ago

Synchronize Data

Wait for data synchronization to complete. This may take a while depending on the amount of data that needs to be synchronized.

Phase: Cutover

Final Data Synchronization and Trigger Cutover **Approval Required**

Perform final synchronization to ensure that all data is up to date before cutover. Once this step is executed, data will be synchronized for the final time and cutover process will begin.

#4744 Time Elapsed: N/A | Pending Start

**Approval is Required**

Cutover Approval is required before cutover can proceed. Once this step is executed, data will be synchronized for the final time and cutover process will begin. When the cutover process is eventually completed, the source system will be powered off (unless specified otherwise) and the AWS EC2 Instance will be powered on.

Set up an approval window

Add your approval notes here for future reference

APPROVE

- Nach der Genehmigung wird der MigrateOps-Vorgang mit der Umstellung fortgesetzt.
- Nach einem kurzen Moment ist der Vorgang abgeschlossen.

**Hinweis:** Mithilfe der Cirrus Data cMotion-Technologie wurde der Zielspeicher mit allen neuesten Änderungen auf dem neuesten Stand gehalten. Daher dauert der gesamte endgültige Umstellungsprozess nach der Genehmigung nur sehr kurz – weniger als eine Minute.

## Überprüfung nach der Migration

Sehen wir uns die migrierte Amazon EC2-Instance mit dem Windows Server-Betriebssystem und die folgenden abgeschlossenen Schritte an:

1. Die Windows SQL-Dienste werden jetzt gestartet.
2. Die Datenbank ist wieder online und verwendet Speicher vom iSCSI-Multipath-Gerät.
3. Alle während der Migration hinzugefügten neuen Datenbankeinträge sind in der neu migrierten Datenbank zu finden.
4. Der alte Speicher ist jetzt offline.

**Hinweis:** Mit nur einem Klick zum Senden des Datenmobilitätsvorgangs als Code und einem Klick zum Genehmigen der Umstellung wurde die VM erfolgreich von der lokalen VMware auf eine Amazon EC2-Instanz migriert, die FSx ONTAP und seine iSCSI-Funktionen verwendet.

**Hinweis:** Aufgrund der AWS-API-Beschränkung werden die konvertierten VMs als „Ubuntu“ angezeigt. Dies ist ausschließlich ein Anzeigeproblem und beeinträchtigt nicht die Funktionalität der migrierten Instanz. Dieses Problem wird in einer kommenden Version behoben.

**Hinweis:** Auf die migrierten Amazon EC2-Instanzen kann mit den Anmeldeinformationen zugegriffen werden, die auf der lokalen Seite verwendet wurden.

## Weitere Optionen zum Migrieren von VMs zu Amazon EC2 mit Amazon FSx für ONTAP

Erkunden Sie Optionen zum Migrieren von VMs zu Amazon EC2 mithilfe von Amazon FSx for NetApp ONTAP, einschließlich der Verwendung der In-Guest-Speicherreplikation.

## Andere Möglichkeiten

Derselbe Ansatz kann erweitert werden, um VMs mithilfe von In-Guest-Speicher auf lokalen VMs zu migrieren. Das OS-VMDK kann mithilfe von CMC migriert werden und die iSCSI-LUNs im Gast können mithilfe von SnapMirror repliziert werden. Der Vorgang erfordert das Aufbrechen des Spiegels und das Anhängen der LUN an die neu migrierte Amazon EC2-Instanz, wie im folgenden Diagramm dargestellt.

The screenshot shows the CirrusData MigrateOps web interface. On the left, there's a sidebar with navigation links: My Projects, CURRENT PROJECT (NetApps-POC-Project), Overview, Data Migration (selected), Migration Hosts, H2H Connections, Migration Sessions, MigrateOps (NEW), Integrations, Reports, Settings, and Help Center. The main area has a header 'nimDRSQLN4 SQL server to AWS' with a green checkmark icon, a project ID (#10258), and creation details (Created 2 hours ago by Niyaz Mohamed). Below the header are tabs for OPERATION TASKS (selected), CONFIGURATION, and MIGRATION SESSIONS. The 'OPERATION TASKS' tab shows a grid of 20 small green checkmark icons. Underneath is a section titled 'Phase: Preparation' containing two numbered steps: 1. Identify Storage Configuration (Inspect system storage configuration to identify existing source and destination volumes information) and 2. Prepare Source Host iSCSI / MPIO Software (Install and configure host iscsi initiator and multipath software).

## Abschluss

Dieses Dokument bietet eine vollständige Anleitung zur Verwendung der MigrateOps-Funktion von CMC zum Migrieren von in lokalen VMware-Repositories gespeicherten Daten zu AWS mithilfe von Amazon EC2-Instanzen und FSx ONTAP.

Das folgende Video demonstriert den Migrationsprozess von Anfang bis Ende:

### Migrieren Sie VMware-VMs zu Amazon EC2

Um die GUI und die grundlegende lokale Migration von Amazon EBS zu FSx ONTAP auszuprobieren, schauen Sie sich bitte dieses fünfminütige Demo-Video an:



Local Migration with  
**MigrateOps**

Migration zu jedem beliebigen Speicher in großem Maßstab mit Cirrus Migrate Cloud

## **Copyright-Informationen**

Copyright © 2026 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtsinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

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

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

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

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

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

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

## **Markeninformationen**

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