



# **VMware Tanzu mit NetApp**

## **NetApp container solutions**

NetApp  
August 18, 2025

# Inhalt

- VMware Tanzu mit NetApp ..... 1
  - NVA-1166: VMware Tanzu mit NetApp ..... 1
    - Anwendungsfälle ..... 1
    - Geschäftswert ..... 1
    - Technologieübersicht ..... 2
    - Aktuelle Support-Matrix für validierte Releases ..... 3
- VMware Tanzu-Produktportfolio ..... 4
  - VMware Tanzu-Übersicht ..... 4
  - Übersicht über VMware Tanzu Kubernetes Grid (TKG) ..... 5
  - Übersicht über VMware Tanzu Kubernetes Grid Service (TKGS) ..... 6
  - Übersicht über VMware Tanzu Kubernetes Grid Integrated Edition (TKGI) ..... 7
  - Übersicht über VMware vSphere mit Tanzu ..... 9
- NetApp Speichersysteme ..... 10
  - Übersicht über NetApp -Speichersysteme ..... 10
  - NetApp ONTAP ..... 11
- NetApp Storage-Integrationen ..... 14
  - Übersicht zur NetApp -Speicherintegration ..... 14
- NetApp Trident ..... 15
  - Trident -Übersicht ..... 15
  - NetApp ONTAP NFS-Konfiguration ..... 18
  - NetApp ONTAP iSCSI-Konfiguration ..... 24
- Weitere Informationen: VMware Tanzu mit NetApp ..... 29

# VMware Tanzu mit NetApp

## NVA-1166: VMware Tanzu mit NetApp

Alan Cowles und Nikhil M Kulkarni, NetApp

Dieses Referenzdokument bietet eine Bereitstellungsvalidierung verschiedener Varianten von VMware Tanzu Kubernetes-Lösungen, die entweder als Tanzu Kubernetes Grid (TKG), Tanzu Kubernetes Grid Service (TKGS) oder Tanzu Kubernetes Grid Integrated (TKGI) in mehreren verschiedenen Rechenzentrums-umgebungen bereitgestellt werden, wie von NetApp validiert. Außerdem wird die Speicherintegration mit NetApp Speichersystemen und dem Trident -Speicherorchestrator für die Verwaltung von persistentem Speicher sowie Trident Protect für die Sicherung und das Klonen der zustandsbehafteten Anwendungen unter Verwendung dieses persistenten Speichers beschrieben. Abschließend enthält das Dokument Videodemonstrationen der Lösungsintegrationen und -validierungen.

### Anwendungsfälle

Die Lösung VMware Tanzu mit NetApp ist so konzipiert, dass sie Kunden mit den folgenden Anwendungsfällen einen außergewöhnlichen Mehrwert bietet:

- Einfach bereitzustellende und zu verwaltende VMware Tanzu Kubernetes Grid-Angebote, die auf VMware vSphere bereitgestellt und in NetApp -Speichersysteme integriert sind.
- Die kombinierte Leistung von Enterprise-Containern und virtualisierten Workloads mit VMware Tanzu Kubernetes Grid-Angeboten.
- Reale Konfigurationen und Anwendungsfälle, die die Funktionen von VMware Tanzu bei Verwendung mit NetApp -Speicher und der NetApp Trident -Produktsuite hervorheben.
- Anwendungskonsistenter Schutz oder Migration von containerisierten Workloads, die auf VMware Tanzu Kubernetes Grid-Clustern bereitgestellt werden, deren Daten sich auf NetApp -Speichersystemen befinden, mithilfe von Trident Protect.

### Geschäftswert

Unternehmen wenden zunehmend DevOps-Praktiken an, um neue Produkte zu entwickeln, Release-Zyklen zu verkürzen und schnell neue Funktionen hinzuzufügen. Aufgrund ihrer von Natur aus agilen Natur spielen Container und Microservices eine entscheidende Rolle bei der Unterstützung von DevOps-Praktiken. Die Umsetzung von DevOps im Produktionsmaßstab in einer Unternehmensumgebung bringt jedoch eigene Herausforderungen mit sich und stellt bestimmte Anforderungen an die zugrunde liegende Infrastruktur, beispielsweise die folgenden:

- Hohe Verfügbarkeit auf allen Ebenen des Stacks
- Einfache Bereitstellungsverfahren
- Unterbrechungsfreier Betrieb und Upgrades
- API-gesteuerte und programmierbare Infrastruktur, um mit der Agilität von Microservices Schritt zu halten
- Mandantenfähigkeit mit Leistungsgarantien

- Möglichkeit, virtualisierte und containerisierte Workloads gleichzeitig auszuführen
- Möglichkeit, die Infrastruktur unabhängig von den Arbeitslastanforderungen zu skalieren
- Möglichkeit zur Bereitstellung in einem Hybrid-Cloud-Modell mit Containern, die sowohl in lokalen Rechenzentren als auch in der Cloud ausgeführt werden.

VMware Tanzu mit NetApp berücksichtigt diese Herausforderungen und bietet eine Lösung, die bei der Bewältigung aller Probleme hilft, indem VMware Tanzu Kubernetes-Angebote in der vom Kunden gewählten Hybrid-Cloud-Umgebung bereitgestellt werden.

## Technologieübersicht

Die VMware Tanzu mit NetApp -Lösung besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

### VMware Tanzu Kubernetes-Plattformen

VMware Tanzu ist in verschiedenen Varianten erhältlich, die das Solutions Engineering-Team bei NetApp in unseren Laboren validiert hat. Jede Tanzu-Version lässt sich erfolgreich in das NetApp Speicherportfolio integrieren und kann dazu beitragen, bestimmte Infrastrukturanforderungen zu erfüllen. Die folgenden Aufzählungspunkte beschreiben die Funktionen und Angebote jeder in diesem Dokument beschriebenen Version von Tanzu.

#### VMware Tanzu Kubernetes Grid (TKG)

- Standardmäßige Upstream-Kubernetes-Umgebung, bereitgestellt in einer VMware vSphere-Umgebung.
- Früher bekannt als Essential PKS (aus der Heptio-Akquisition, Februar 2019).
- TKG wird mit einer separaten Management-Cluster-Instanz zur Unterstützung ab vSphere 6.7U3 bereitgestellt.
- TKG-Bereitstellungen können auch in der Cloud mit AWS oder Azure bereitgestellt werden.
- Ermöglicht die Verwendung von Windows- oder Linux-Workerknoten (Ubuntu/Photon).
- Für die Steuerebene können NSX-T, HA Proxy, AVI-Netzwerke oder Lastenausgleichsmodule verwendet werden.
- TKG unterstützt MetalLB für die Anwendungs-/Datenebene.
- Kann vSphere CSI sowie CSIs von Drittanbietern wie NetApp Trident verwenden.

#### VMware Tanzu Kubernetes Grid Service (TKGS)

- Standardmäßige Upstream-Kubernetes-Umgebung, bereitgestellt in einer VMware vSphere-Umgebung.
- Früher bekannt als Essential PKS (aus der Heptio-Akquisition, Februar 2019).
- TKGS wird nur mit Supervisor-Cluster und Workload-Clustern ab vSphere 7.0U1 bereitgestellt.
- Ermöglicht die Verwendung von Windows- oder Linux-Workerknoten (Ubuntu/Photon).
- Für die Steuerebene können NSX-T, HA Proxy, AVI-Netzwerke oder Lastenausgleichsmodule verwendet werden.
- TKGS unterstützt MetalLB für die Anwendungs-/Datenebene.
- Kann vSphere CSI sowie CSIs von Drittanbietern wie NetApp Trident verwenden.
- Bietet Unterstützung für vSphere Pods mit Tanzu, sodass Pods direkt auf aktivierten ESXi-Hosts in der Umgebung ausgeführt werden können.

## VMWare Tanzu Kubernetes Grid Integrated (TKGI)

- Früher bekannt als Enterprise PKS (aus der Heptio-Akquisition, Februar 2019).
- Kann NSX-T, HA Proxy oder Avi verwenden. Sie können auch Ihren eigenen Load Balancer bereitstellen.
- Unterstützt ab vSphere 6.7U3 sowie AWS, Azure und GCP.
- Die Einrichtung erfolgt über einen Assistenten, um eine einfache Bereitstellung zu ermöglichen.
- Führt Tanzu in kontrollierten, unveränderlichen VMs aus, die von BOSH verwaltet werden.
- Kann vSphere CSI sowie CSIs von Drittanbietern wie NetApp Trident verwenden (es gelten einige Bedingungen).

## vSphere mit Tanzu (vSphere Pods)

- vSphere-native Pods werden in einer dünnen, photonenbasierten Schicht mit vorgeschriebener virtueller Hardware zur vollständigen Isolierung ausgeführt.
- Erfordert NSX-T, ermöglicht aber zusätzliche Funktionsunterstützung wie z. B. ein Harbor-Image-Register.
- Bereitstellung und Verwaltung in vSphere 7.0U1 und höher mithilfe eines virtuellen Supervisor-Clusters wie TKGS. Führt Pods direkt auf ESXi-Knoten aus.
- Vollständig in vSphere integriert, höchste Transparenz und Kontrolle durch die vSphere-Administration.
- Isolierte CRX-basierte Pods für höchste Sicherheit.
- Unterstützt nur vSphere CSI für persistenten Speicher. Es werden keine Speicher-Orchestratoren von Drittanbietern unterstützt.

## NetApp Speichersysteme

NetApp verfügt über mehrere Speichersysteme, die sich perfekt für Unternehmensrechenzentren und Hybrid-Cloud-Bereitstellungen eignen. Das NetApp Portfolio umfasst die Speichersysteme NetApp ONTAP, NetApp Element und NetApp e-Series, die alle persistenten Speicher für containerisierte Anwendungen bereitstellen können.

Weitere Informationen finden Sie auf der NetApp -Website ["hier,"](#) .

## NetApp Storage-Integrationen

Trident ist ein Open-Source-Speicherorchestrator mit vollem Support für Container und Kubernetes-Distributionen, einschließlich VMware Tanzu.

Weitere Informationen finden Sie auf der Trident -Website ["hier,"](#) .

## Aktuelle Support-Matrix für validierte Releases

Technologie	Zweck	Softwareversion
NetApp ONTAP	Storage	9.9.1
NetApp Trident	Speicherorchestrierung	22.04.0
VMware Tanzu Kubernetes Grid	Container-Orchestrierung	1.4+

VMware Tanzu Kubernetes Grid-Dienst	Container-Orchestrierung	0.0.15 [vSphere-Namespaces]
		1.22.6 [Supervisor-Cluster Kubernetes]
VMware Tanzu Kubernetes Grid integriert	Container-Orchestrierung	1.13.3
VMware vSphere	Rechenzentrumsvirtualisierung	7.0U3
VMware NSX-T Rechenzentrum	Netzwerk und Sicherheit	3.1.3
VMware NSX Advanced Load Balancer	Lastenausgleich	20.1.3

## VMware Tanzu-Produktportfolio

### VMware Tanzu-Übersicht

VMware Tanzu ist ein Produktportfolio, das es Unternehmen ermöglicht, ihre Anwendungen und die Infrastruktur, auf der sie ausgeführt werden, zu modernisieren. Der umfassende Funktionsumfang von VMware Tanzu vereint die Entwicklungs- und IT-Betriebsteams auf einer einzigen Plattform, um die Modernisierung sowohl ihrer Anwendungen als auch ihrer Infrastruktur in lokalen und hybriden Cloud-Umgebungen konsistent voranzutreiben und so kontinuierlich bessere Software für die Produktion bereitzustellen.



Um mehr über die verschiedenen Angebote und ihre Funktionen im Tanzu-Portfolio zu erfahren, besuchen Sie die Dokumentation "[hier](#)," .

Was den Kubernetes Operations-Katalog von Tanzu betrifft, verfügt VMware über eine Vielzahl von

Implementierungen für Tanzu Kubernetes Grid, die alle den Lebenszyklus von Tanzu Kubernetes-Clustern auf einer Vielzahl von Plattformen bereitstellen und verwalten. Ein Tanzu Kubernetes-Cluster ist eine vollwertige Kubernetes-Distribution, die von VMware erstellt und unterstützt wird.

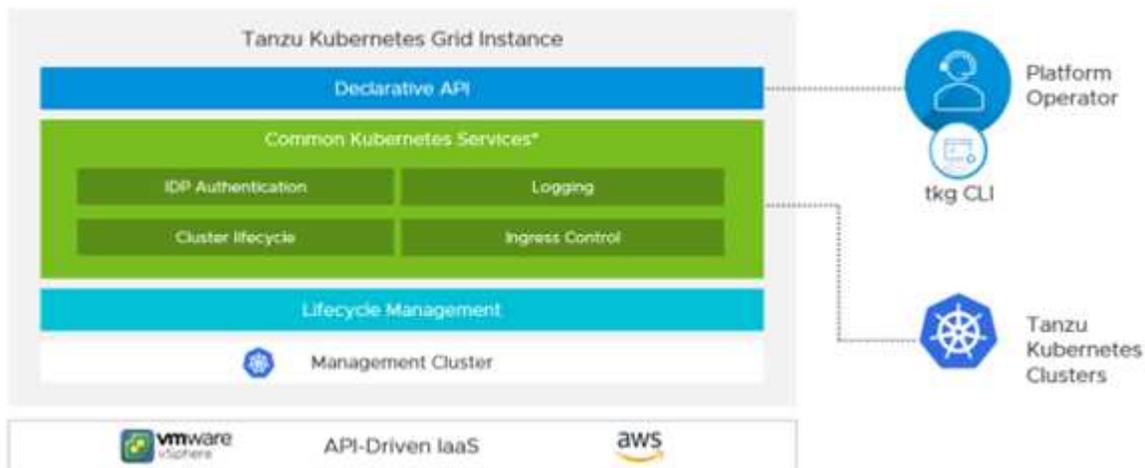
NetApp hat die Bereitstellung und Interoperabilität der folgenden Produkte aus dem VMware Tanzu-Portfolio in seinen Laboren getestet und validiert:

- "VMware Tanzu Kubernetes Grid (TKG)"
- "VMware Tanzu Kubernetes Grid Service (TKGS)"
- "VMware Tanzu Kubernetes Grid Integrated (TKGI)"
- "VMware vSphere mit Tanzu (vSphere Pods)"

## Übersicht über VMware Tanzu Kubernetes Grid (TKG).

Mit VMware Tanzu Kubernetes Grid, auch bekannt als TKG, können Sie Tanzu Kubernetes-Cluster in Hybrid-Cloud- oder Public-Cloud-Umgebungen bereitstellen. TKG wird als Verwaltungscluster installiert, der selbst ein Kubernetes-Cluster ist, der die Tanzu Kubernetes-Cluster bereitstellt und betreibt. Diese Tanzu Kubernetes-Cluster sind die Workload-Kubernetes-Cluster, auf denen die eigentliche Workload bereitgestellt wird.

Tanzu Kubernetes Grid baut auf einigen vielversprechenden Upstream-Community-Projekten auf und bietet eine Kubernetes-Plattform, die von VMware entwickelt, vermarktet und unterstützt wird. Zusätzlich zur Kubernetes-Verteilung bietet Tanzu Kubernetes Grid zusätzliche Add-Ons, bei denen es sich um wichtige Dienste auf Produktionsniveau handelt, wie etwa Registrierung, Lastausgleich, Authentifizierung usw. VMware TKG mit Management-Cluster wird häufig in vSphere 6.7-Umgebungen verwendet und ist, obwohl es unterstützt wird, keine empfohlene Bereitstellung für vSphere 7-Umgebungen, da TKGS über native Integrationsfunktionen mit vSphere 7 verfügt.



Weitere Informationen zu Tanzu Kubernetes Grid finden Sie in der Dokumentation ["hier,"](#) .

Je nachdem, ob Tanzu Kubernetes Grid vor Ort auf einem vSphere-Cluster oder in Cloud-Umgebungen installiert wird, bereiten Sie Tanzu Kubernetes Grid vor und stellen Sie es bereit, indem Sie der Installationsanleitung folgen. ["hier,"](#) .

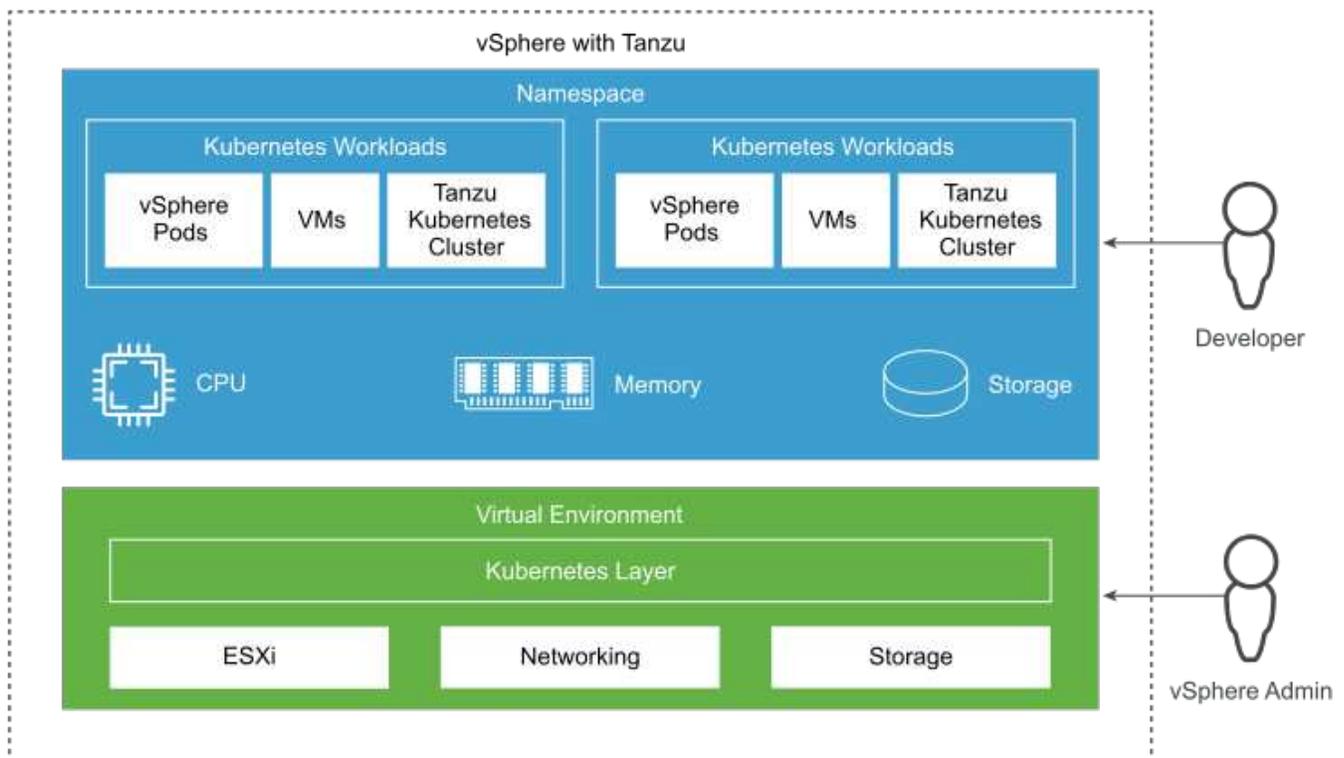
Nachdem Sie den Verwaltungscluster für Tanzu Kubernetes Grid installiert haben, stellen Sie die Benutzercluster oder Workloadcluster nach Bedarf bereit, indem Sie der Dokumentation folgen. ["hier,"](#) . Für den

VMware TKG-Verwaltungscluster ist die Bereitstellung eines SSH-Schlüssels für die Installation und den Betrieb von Tanzu Kubernetes-Clustern erforderlich. Mit diesem Schlüssel können Sie sich bei den Clusterknoten anmelden, indem Sie `capv` Benutzer.

## Übersicht über VMware Tanzu Kubernetes Grid Service (TKGS)

Mit dem VMware Tanzu Kubernetes Grid Service (auch bekannt als vSphere mit Tanzu) können Sie Tanzu Kubernetes-Cluster nativ in vSphere erstellen und betreiben und einige kleinere Workloads auch direkt auf den ESXi-Hosts ausführen. Damit können Sie vSphere in eine Plattform umwandeln, auf der containerisierte Workloads nativ auf der Hypervisor-Ebene ausgeführt werden. Der Tanzu Kubernetes Grid Service stellt bei Aktivierung einen Supervisor-Cluster auf vSphere bereit, der die für die Workloads erforderlichen Cluster bereitstellt und betreibt. Es ist nativ in vSphere 7 integriert und nutzt viele zuverlässige vSphere-Funktionen wie vCenter SSO, Content Library, vSphere-Netzwerk, vSphere-Speicher, vSphere HA und DRS sowie vSphere-Sicherheit für ein nahtloseres Kubernetes-Erlebnis.

vSphere mit Tanzu bietet eine einzige Plattform für hybride Anwendungsumgebungen, in der Sie Ihre Anwendungskomponenten entweder in Containern oder in VMs ausführen können. Dadurch wird Entwicklern, DevOps-Ingenieuren und vSphere-Administratoren eine bessere Transparenz und einfachere Bedienung geboten. VMware TKG wird nur mit vSphere 7-Umgebungen unterstützt und ist das einzige Angebot im Tanzu Kubernetes-Betriebsportfolio, mit dem Sie Pods direkt auf ESXi-Hosts ausführen können.



Weitere Informationen zum Tanzu Kubernetes Grid Service finden Sie in der Dokumentation "[hier](#)".

Es gibt viele architektonische Überlegungen hinsichtlich Funktionsumfang, Vernetzung usw. Je nach gewählter Architektur unterscheiden sich die Voraussetzungen und der Bereitstellungsprozess des Tanzu Kubernetes Grid Service. Um den Tanzu Kubernetes Grid-Dienst in Ihrer Umgebung bereitzustellen und zu konfigurieren,

folgen Sie der Anleitung "[hier](#)," . Um sich bei den über TKGS bereitgestellten Tanzu Kubernetes-Clusterknoten anzumelden, folgen Sie außerdem dem in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahren. "[Link](#)" .

NetApp empfiehlt, alle Produktionsumgebungen aus Gründen der Fehlertoleranz in mehreren Masterbereitstellungen bereitzustellen und dabei die Konfiguration der Worker-Knoten so auszuwählen, dass sie den Anforderungen der vorgesehenen Workloads entspricht. Eine empfohlene VM-Klasse für eine sehr intensive Arbeitslast hätte daher mindestens vier vCPUs und 12 GB RAM.

Wenn Tanzu Kubernetes-Cluster in einem Namespace erstellt werden, können Benutzer mit `owner` oder `edit` Mit der Berechtigung können Sie mithilfe des Benutzerkontos Pods direkt in jedem Namespace erstellen. Dies liegt daran, dass Benutzer mit der `owner` oder `edit` Benutzern mit dieser Berechtigung wird die Rolle des Clusteradministrators zugewiesen. Wenn Sie jedoch Bereitstellungen, Daemon-Sets, Stateful-Sets oder andere in einem beliebigen Namespace erstellen, müssen Sie den entsprechenden Dienstkonten eine Rolle mit den erforderlichen Berechtigungen zuweisen. Dies ist erforderlich, da die Bereitstellungen oder Daemon-Sets Dienstkonten zum Bereitstellen der Pods verwenden.

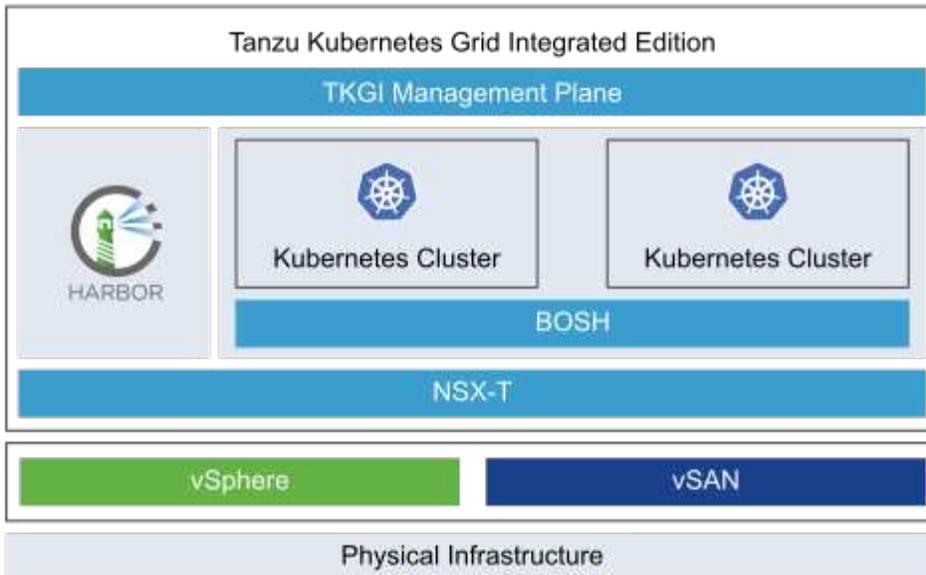
Im folgenden Beispiel von ClusterRoleBinding erfahren Sie, wie Sie allen Dienstkonten im Cluster die Rolle des Clusteradministrators zuweisen:

```
apiVersion: rbac.authorization.k8s.io/v1
kind: ClusterRoleBinding
metadata:
  name: all_sa_ca
subjects:
- kind: Group
  name: system:serviceaccounts
  namespace: default
roleRef:
  kind: ClusterRole
  name: psp:vmware-system-privileged
  apiGroup: rbac.authorization.k8s.io
```

## Übersicht über VMware Tanzu Kubernetes Grid Integrated Edition (TKGI)

VMware Tanzu Kubernetes Grid Integrated (TKGI) Edition, früher bekannt als VMware Enterprise PKS, ist eine eigenständige Container-Orchestrierungsplattform auf Basis von Kubernetes mit Funktionen wie Lebenszyklusmanagement, Cluster-Integritätsüberwachung, erweitertem Networking, einem Container-Register usw. TKGI stellt Kubernetes-Cluster bereit und verwaltet sie mit der TKGI-Steuerebene, die aus BOSH und Ops Manager besteht.

TKGI kann entweder vor Ort in vSphere- oder OpenStack-Umgebungen oder in einer der großen öffentlichen Clouds auf deren jeweiligen IaaS-Angeboten installiert und betrieben werden. Darüber hinaus ermöglicht die Integration von TKGI mit NSX-T und Harbour umfassendere Anwendungsfälle für Unternehmens-Workloads. Um mehr über TKGI und seine Funktionen zu erfahren, besuchen Sie die Dokumentation "[hier](#)," .



TKGI wird basierend auf unterschiedlichen Anwendungsfällen und Designs in verschiedenen Konfigurationen auf verschiedenen Plattformen installiert. Folgen Sie der Anleitung "hier," um TKGI und seine Voraussetzungen zu installieren und zu konfigurieren. TKGI verwendet Bosh-VMs als Knoten für Tanzu Kubernetes-Cluster, die unveränderliche Konfigurationsimages ausführen, und manuelle Änderungen an Bosh-VMs bleiben nach Neustarts nicht erhalten.

**Wichtige Hinweise:**

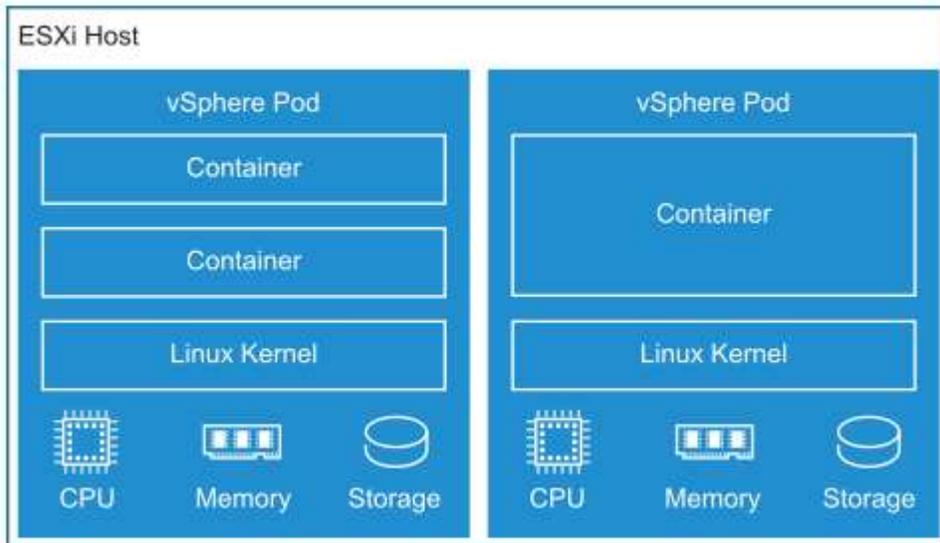
- NetApp Trident erfordert privilegierten Containerzugriff. Achten Sie daher während der TKGI-Installation darauf, im Schritt zum Konfigurieren der Tanzu Kubernetes-Clusterknotenpläne das Kontrollkästchen „Privilegierte Container aktivieren“ zu aktivieren.

<p><b>Worker Node Instances</b> ⓘ</p> <p>3 ▾</p>	<p><b>Worker Persistent Disk Size</b> ⓘ</p> <p>50 GB ▾</p>	<p><b>Worker Availability Zones</b> ⓘ</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> az</p>
<p><b>Worker VM Type</b> ⓘ</p> <p>medium.disk (cpu: 2, ram: 4 GB, disk: 32 GB) ▾</p>	<p><b>Max Worker Node Instances</b> ⓘ</p> <p>50</p>	
<p><b>Errand VM Type</b> ⓘ</p> <p>medium.disk (cpu: 2, ram: 4 GB, disk: 32 GB) ▾</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Enable Privileged Containers (Use with caution) ⓘ</p>	
<p><b>Node Drain Timeout (minutes, min: 0, max: 1440)</b> ⓘ</p> <p>0</p>	<p><b>Admission Plugins</b></p> <p><input type="checkbox"/> PodSecurityPolicy ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> SecurityContextDeny ⓘ</p>	
<p><b>Pod Shutdown Grace Period (seconds, min: -1, max: 86400)</b> ⓘ</p> <p>10</p>	<p><b>Cluster Services</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Force node to drain even if it has running pods not managed by a ReplicationController, ReplicaSet, Job, DaemonSet or Stateful Set ⓘ</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Force node to drain even if it has running DaemonSet managed pods ⓘ</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Force node to drain even if it has running pods using emptyDir ⓘ</p> <p><input type="checkbox"/> Force node to drain even if pods are still running after timeout ⓘ</p>	
<p><b>SAVE PLAN</b>    <b>DELETE</b></p>		

- NetApp empfiehlt, alle Produktionsumgebungen aus Gründen der Fehlertoleranz in mehreren Masterbereitstellungen bereitzustellen und dabei die Konfiguration der Worker-Knoten so auszuwählen, dass sie den Anforderungen der vorgesehenen Workloads entspricht. Ein empfohlener TKGI-Clusterplan würde daher aus mindestens drei Mastern und drei Workern mit mindestens vier vCPUs und 12 GB RAM für eine sehr intensive Arbeitslast bestehen.

## Übersicht über VMware vSphere mit Tanzu

Mit VMware vSphere mit Tanzu, auch bekannt als vSphere Pods, können Sie die ESXi-Hypervisorknoten in Ihrer VMware vSphere-Umgebung als Worker-Knoten in einer Bare-Metal-Kubernetes-Umgebung verwenden.



Eine VMware vSphere-Umgebung mit Tanzu wird unter Workload Management genauso aktiviert wie ein nativer TKGS-Cluster.

Ein virtualisierter Supervisor-Cluster wird erstellt, um eine hochverfügbare Steuerungsebene für Kubernetes bereitzustellen, und für jede Anwendung werden einzelne Namespaces erstellt, um die Ressourcenisolierung für Benutzer sicherzustellen.



Wenn VMware vSphere mit Tanzu aktiviert ist, ist auf jedem ESXi-Host die Spherelet-Anwendung installiert und konfiguriert. Dadurch kann jeder Knoten als Worker in einer Kubernetes-Bereitstellung fungieren und die auf jedem Knoten bereitgestellten Pods verwalten.

Supervisor Cluster	
Config Status 	 Running (1)
Kubernetes Status 	 Ready
Version	0.0.15-19705778
Spherelet Version	1.3.2-19554634

Derzeit unterstützen VMware vSphere mit Tanzu und vSphere Pods nur den lokalen vSphere CSI-Treiber. Dies funktioniert, indem Administratoren im vSphere-Client Speicherrichtlinien erstellen, die aus den aktuell verfügbaren Speicherzielen auswählen, die als vSphere-Datenspeicher verwendet werden sollen. Diese Richtlinien werden verwendet, um persistente Volumes für containerisierte Anwendungen zu erstellen.



Obwohl es derzeit keine Unterstützung für den NetApp Trident CSI-Treiber gibt, der eine direkte Verbindung zu externen ONTAP und Element-Speicher-Arrays ermöglicht, werden diese NetApp -Speichersysteme häufig zur Unterstützung des primären Speichers für die vSphere-Umgebung verwendet, und die erweiterten Datenverwaltungs- und Speichereffizienztools von NetApp können auf diese Weise verwendet werden.

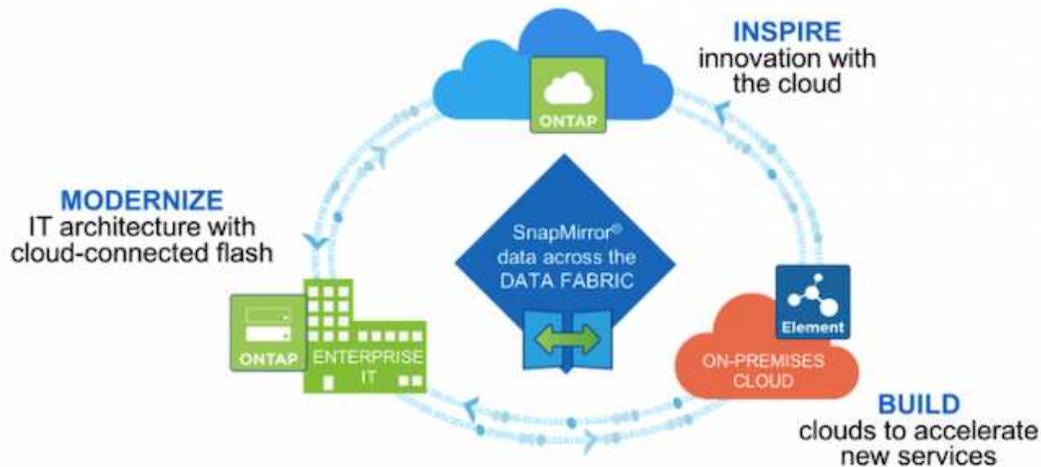
Wenn Sie mehr über VMware vSphere mit Tanzu erfahren möchten, lesen Sie die Dokumentation ["hier,"](#) .

## NetApp Speichersysteme

### Übersicht über NetApp -Speichersysteme

NetApp verfügt über mehrere Speicherplattformen, die mit Trident und Trident Protect qualifiziert sind, um Daten für containerisierte Anwendungen bereitzustellen, zu schützen und zu verwalten und so bei der Definition und Maximierung des DevOps-Durchsatzes zu helfen.

NetApp verfügt über mehrere Speicherplattformen, die mit Trident für die Bereitstellung, den Schutz und die Verwaltung von Daten für containerisierte Anwendungen qualifiziert sind.



- AFF und FAS Systeme führen NetApp ONTAP aus und bieten Speicher für dateibasierte (NFS) und blockbasierte (iSCSI) Anwendungsfälle.
- Cloud Volumes ONTAP und ONTAP Select bieten in der Cloud bzw. im virtuellen Raum die gleichen Vorteile.
- Google Cloud NetApp Volumes (AWS/GCP) und Azure NetApp Files bieten dateibasierten Speicher in der Cloud.



Jedes Speichersystem im NetApp Portfolio kann sowohl die Datenverwaltung als auch die Bewegung zwischen lokalen Standorten und der Cloud vereinfachen, sodass Ihre Daten dort sind, wo Ihre Anwendungen sind.

Auf den folgenden Seiten finden Sie zusätzliche Informationen zu den in der VMware Tanzu with NetApp-Lösung validierten NetApp -Speichersystemen:

- ["NetApp ONTAP"](#)

## NetApp ONTAP

NetApp ONTAP ist ein leistungsstarkes Storage-Softwaretool mit Funktionen wie einer intuitiven GUI, REST-APIs mit Automatisierungsintegration, KI-gestützter prädiktiver Analyse und Korrekturmaßnahmen, unterbrechungsfreien Hardware-Upgrades und speicherübergreifendem Import.

NetApp ONTAP ist ein leistungsstarkes Storage-Softwaretool mit Funktionen wie einer intuitiven GUI, REST-APIs mit Automatisierungsintegration, KI-gestützter prädiktiver Analyse und Korrekturmaßnahmen, unterbrechungsfreien Hardware-Upgrades und speicherübergreifendem Import.

Weitere Informationen zum NetApp ONTAP Speichersystem finden Sie auf der ["NetApp ONTAP -Website"](#).

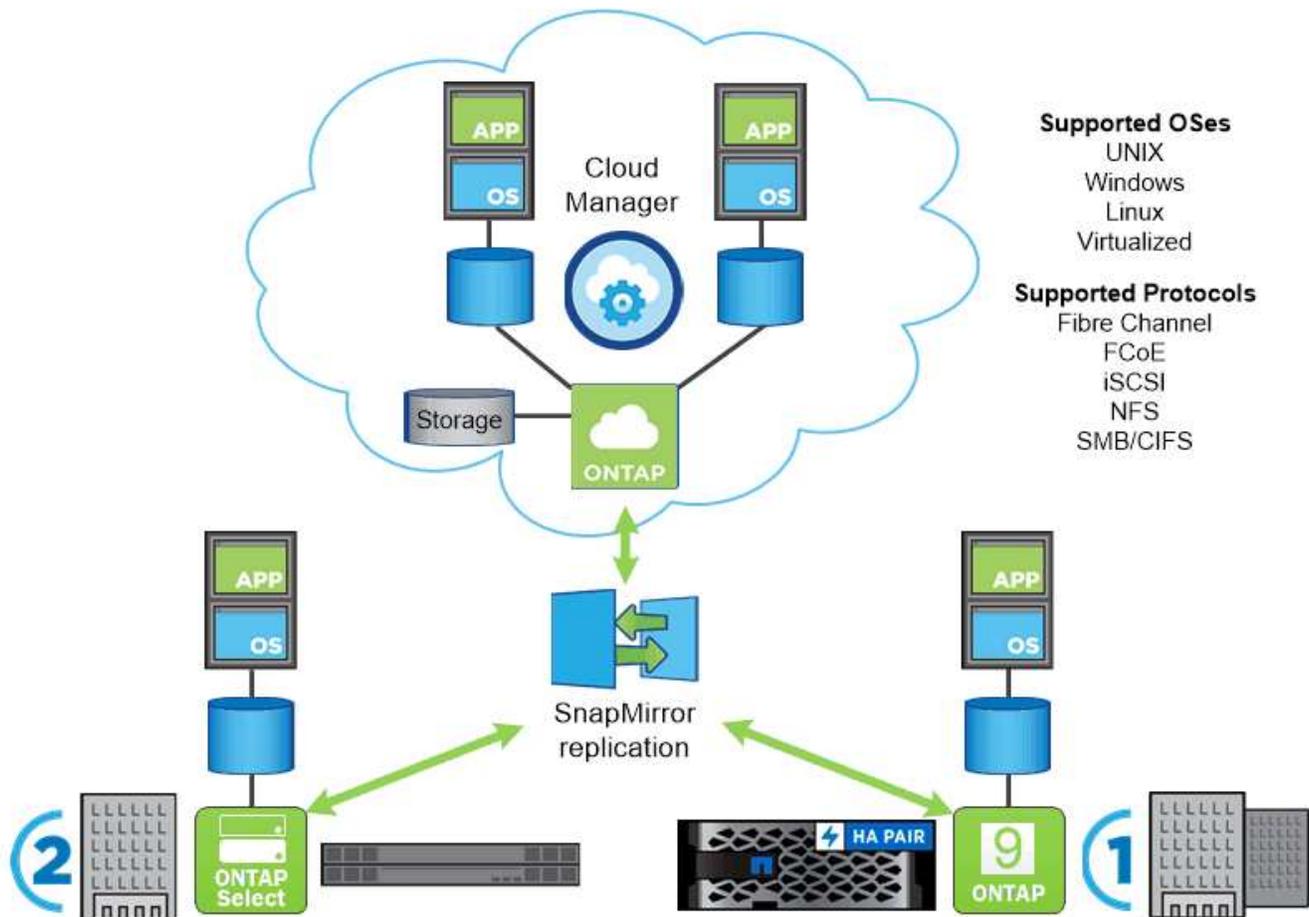
ONTAP bietet die folgenden Funktionen:

- Ein einheitliches Speichersystem mit gleichzeitigem Datenzugriff und Verwaltung der Protokolle NFS, CIFS, iSCSI, FC, FCoE und FC-NVMe.
- Zu den verschiedenen Bereitstellungsmodellen gehören On-Premises auf All-Flash-, Hybrid- und All-HDD-Hardwarekonfigurationen, VM-basierte Speicherplattformen auf einem unterstützten Hypervisor wie ONTAP Select und in der Cloud als Cloud Volumes ONTAP.
- Erhöhte Datenspeichereffizienz auf ONTAP -Systemen mit Unterstützung für automatisches Daten-Tiering, Inline-Datenkomprimierung, Deduplizierung und Komprimierung.
- Arbeitslastbasierter, QoS-gesteuerter Speicher.
- Nahtlose Integration mit einer öffentlichen Cloud zum Tiering und Schützen von Daten. ONTAP bietet außerdem robuste Datenschutzfunktionen, die es in jeder Umgebung auszeichnen:
  - \* NetApp Snapshot-Kopien.\* Eine schnelle, zeitpunktbezogene Datensicherung mit minimalem Speicherplatzbedarf und ohne zusätzliche Leistungseinbußen.
  - \* NetApp SnapMirror.\* Spiegelt die Snapshot-Kopien der Daten von einem Speichersystem auf ein anderes. ONTAP unterstützt auch die Spiegelung von Daten auf andere physische Plattformen und Cloud-native Dienste.
  - \* NetApp SnapLock.\* Effiziente Verwaltung nicht wiederbeschreibbarer Daten durch Schreiben auf spezielle Datenträger, die für einen bestimmten Zeitraum nicht überschrieben oder gelöscht werden können.
  - \* NetApp SnapVault.\* Sichert Daten von mehreren Speichersystemen auf einer zentralen Snapshot-Kopie, die als Backup für alle vorgesehenen Systeme dient.
  - \* NetApp SyncMirror.\* Bietet Echtzeit-Spiegelung von Daten auf RAID-Ebene auf zwei verschiedene Festplattenplexe, die physisch mit demselben Controller verbunden sind.
  - \* NetApp SnapRestore.\* Ermöglicht die schnelle Wiederherstellung gesicherter Daten auf Anfrage aus Snapshot-Kopien.
  - \* NetApp FlexClone.\* Bietet die sofortige Bereitstellung einer vollständig lesbaren und beschreibbaren Kopie eines NetApp -Volumes basierend auf einer Snapshot-Kopie.

Weitere Informationen zu ONTAP finden Sie im ["ONTAP 9 Dokumentationscenter"](#) .



NetApp ONTAP ist vor Ort, virtualisiert oder in der Cloud verfügbar.



## NetApp -Plattformen

### NetApp AFF/ FAS

NetApp bietet robuste All-Flash- (AFF) und Scale-Out-Hybrid- (FAS) Speicherplattformen, die maßgeschneidert sind und eine Leistung mit geringer Latenz, integrierten Datenschutz und Multiprotokoll-Unterstützung bieten.

Beide Systeme basieren auf der Datenmanagementsoftware NetApp ONTAP, der branchenweit fortschrittlichsten Datenmanagementsoftware für vereinfachtes, hochverfügbares, Cloud-integriertes Speichermanagement, um Geschwindigkeit, Effizienz und Sicherheit der Enterprise-Klasse für Ihre Data Fabric-Anforderungen bereitzustellen.

Weitere Informationen zu NETAPP AFF/ FAS -Plattformen finden Sie unter ["hier,"](#).

### ONTAP Select

ONTAP Select ist eine softwaredefinierte Bereitstellung von NetApp ONTAP, die auf einem Hypervisor in Ihrer Umgebung bereitgestellt werden kann. Es kann auf VMware vSphere oder KVM installiert werden und bietet die volle Funktionalität und Erfahrung eines hardwarebasierten ONTAP Systems.

Weitere Informationen zu ONTAP Select erhalten Sie, indem Sie auf ["hier,"](#).

## Cloud Volumes ONTAP

NetApp Cloud Volumes ONTAP ist eine in der Cloud bereitgestellte Version von NetApp ONTAP , die in einer Reihe öffentlicher Clouds bereitgestellt werden kann, darunter Amazon AWS, Microsoft Azure und Google Cloud.

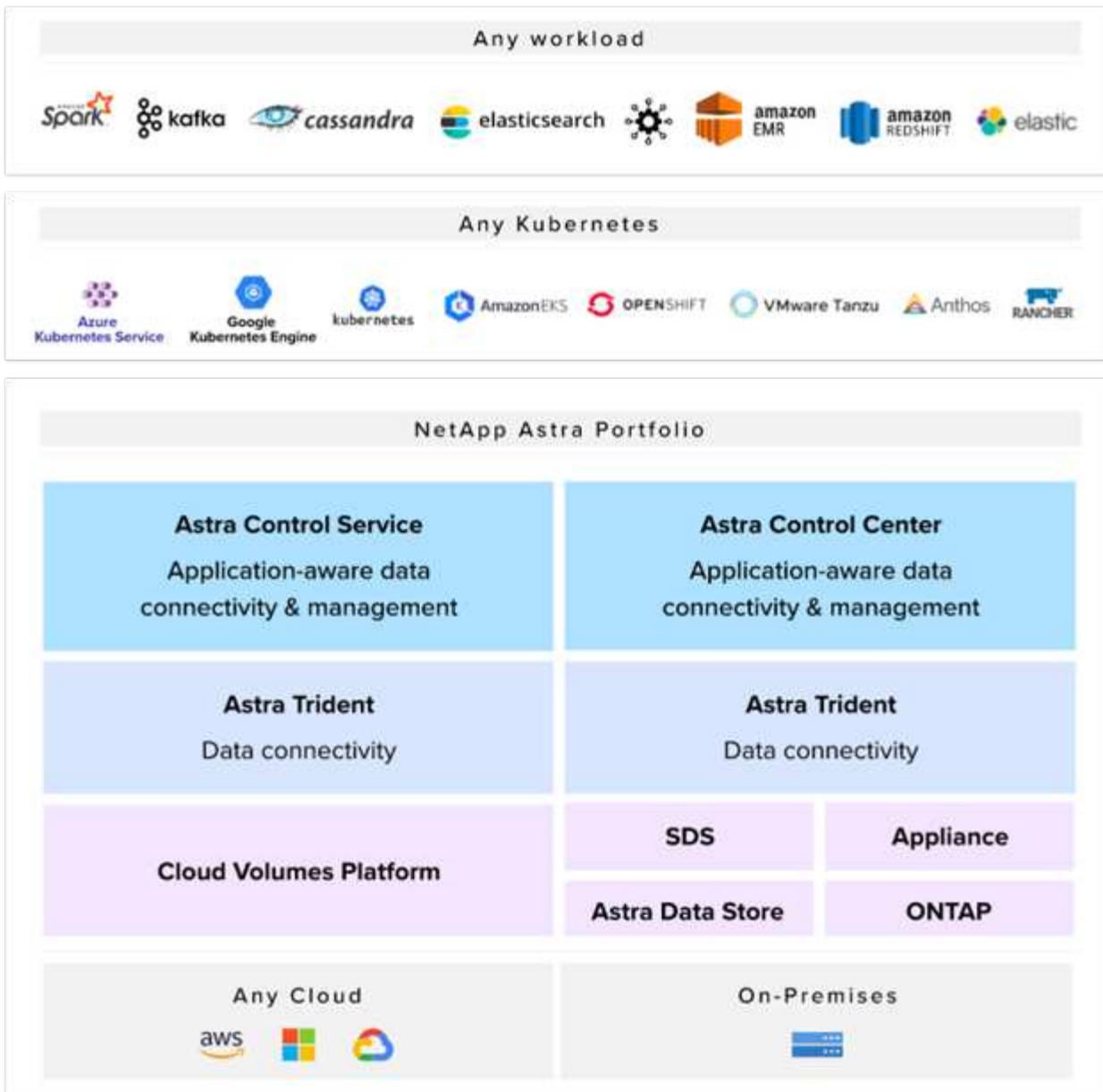
Weitere Informationen zu Cloud Volumes ONTAP erhalten Sie, indem Sie auf ["hier,"](#) .

# NetApp Storage-Integrationen

## Übersicht zur NetApp -Speicherintegration

NetApp provides a number of products which assist our customers with orchestrating and managing persistent data in container based environments.

NetApp bietet eine Reihe von Produkten, die Sie bei der Orchestrierung, Verwaltung, Sicherung und Migration zustandsbehafteter Containeranwendungen und deren Daten unterstützen.



NetApp Trident ist ein Open-Source- und vollständig unterstützter Speicherorchestrator für Container und Kubernetes-Distributionen wie Red Hat OpenShift, Rancher, VMware Tanzu etc. Weitere Informationen finden Sie auf der Trident -Website "[hier](#)," .

Auf den folgenden Seiten finden Sie zusätzliche Informationen zu den NetApp -Produkten, die für die Anwendungs- und persistente Speicherverwaltung in der Lösung VMware Tanzu with NetApp validiert wurden:

- "[NetApp Trident](#)"

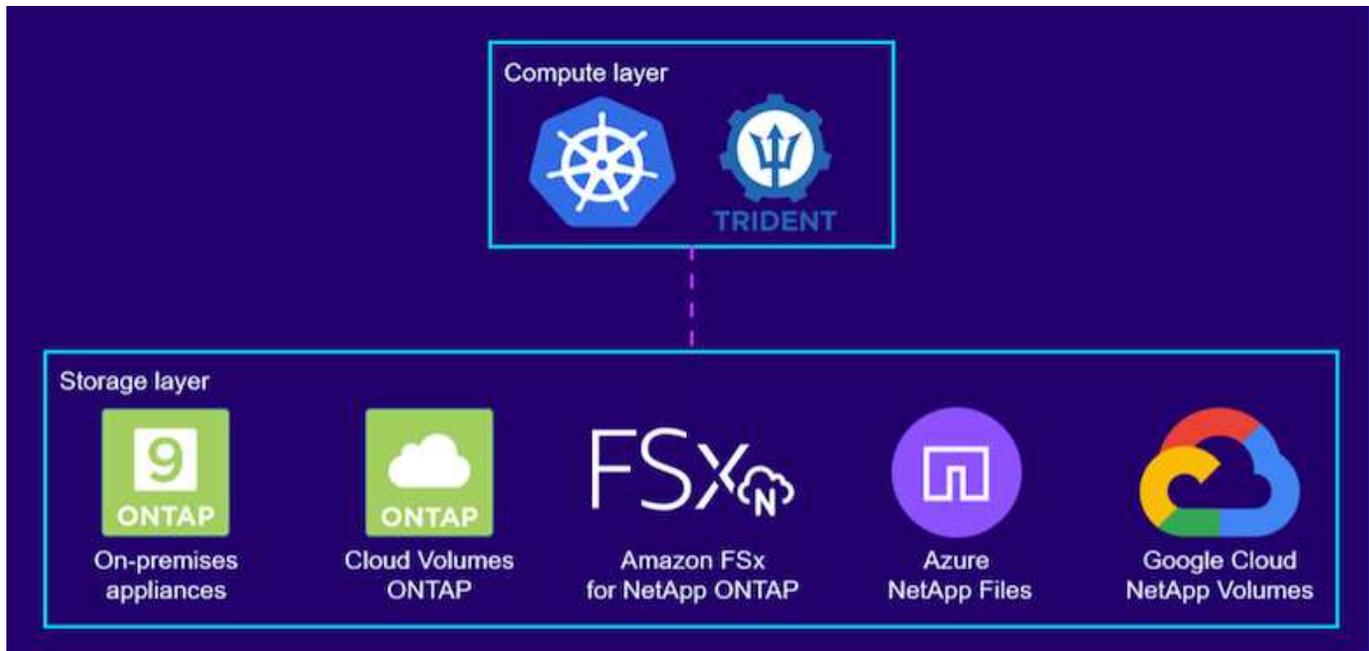
# NetApp Trident

## Trident -Übersicht

Trident ist ein Open-Source- und vollständig unterstützter Speicherorchestrator für Container und Kubernetes-Distributionen, einschließlich VMware Tanzu.

Trident ist ein Open-Source-Speicherorchestrator mit vollem Support für Container und Kubernetes-Distributionen wie Red Hat OpenShift, VMware Tanzu, Anthos by Google Cloud, Rancher etc. Trident funktioniert mit dem gesamten NetApp -Speicherportfolio, einschließlich der NetApp ONTAP und Element-Speichersysteme, und unterstützt auch NFS- und iSCSI-Verbindungen. Trident beschleunigt den DevOps-Workflow, indem es Endbenutzern ermöglicht, Speicher von ihren NetApp -Speichersystemen bereitzustellen und zu verwalten, ohne dass ein Speicheradministrator eingreifen muss.

Ein Administrator kann basierend auf den Projektanforderungen und Speichersystemmodellen eine Reihe von Speicher-Backends konfigurieren, die erweiterte Speicherfunktionen ermöglichen, darunter Komprimierung, bestimmte Datenträgertypen oder QoS-Stufen, die ein bestimmtes Leistungsniveau garantieren. Nachdem sie definiert wurden, können diese Backends von Entwicklern in ihren Projekten verwendet werden, um Persistent Volume Claims (PVCs) zu erstellen und bei Bedarf persistenten Speicher an ihre Container anzuhängen.



Trident hat einen schnellen Entwicklungszyklus und wird wie Kubernetes viermal im Jahr veröffentlicht.

Die neueste Version von Trident ist 22.04 und wurde im April 2022 veröffentlicht. Eine Support-Matrix, welche Version von Trident mit welcher Kubernetes-Distribution getestet wurde, finden Sie ["hier,"](#) .

Ab der Version 20.04 wird die Trident -Einrichtung vom Trident -Operator durchgeführt. Der Operator erleichtert groß angelegte Bereitstellungen und bietet zusätzliche Unterstützung, einschließlich Selbstheilung für Pods, die als Teil der Trident Installation bereitgestellt werden.

Mit der Version 21.01 wurde ein Helm-Diagramm zur Verfügung gestellt, um die Installation des Trident Operators zu vereinfachen.

### Bereitstellen des Trident -Operators mit Helm

1. Legen Sie zunächst den Standort des Benutzerclusters fest `kubeconfig` Datei als Umgebungsvariable, sodass Sie nicht darauf verweisen müssen, da Trident keine Möglichkeit hat, diese Datei zu übergeben.

```
[netapp-user@rhel7]$ export KUBECONFIG=~/.tanzu-install/auth/kubeconfig
```

2. Fügen Sie das NetApp Trident Helm-Repository hinzu.

```
[netapp-user@rhel7]$ helm repo add netapp-trident
https://netapp.github.io/trident-helm-chart
"netapp-trident" has been added to your repositories
```

### 3. Aktualisieren Sie die Helm-Repositorys.

```
[netapp-user@rhel7]$ helm repo update
Hang tight while we grab the latest from your chart repositories...
...Successfully got an update from the "netapp-trident" chart repository
...Successfully got an update from the "bitnami" chart repository
Update Complete. ☐Happy Helming!☐
```

### 4. Erstellen Sie einen neuen Namespace für die Installation von Trident.

```
[netapp-user@rhel7]$ kubectl create ns trident
```

### 5. Erstellen Sie ein Geheimnis mit DockerHub-Anmeldeinformationen, um die Trident -Images herunterzuladen.

```
[netapp-user@rhel7]$ kubectl create secret docker-registry docker-registry-cred --docker-server=docker.io --docker-username=netapp-solutions-tme --docker-password=xxxxxxx -n trident
```

### 6. Führen Sie für Benutzer- oder Workload-Cluster, die von TKGS (vSphere mit Tanzu) oder TKG mit Management-Cluster-Bereitstellungen verwaltet werden, das folgende Verfahren aus, um Trident zu installieren:

- a. Stellen Sie sicher, dass der angemeldete Benutzer über die Berechtigung zum Erstellen von Dienstkonten im Trident-Namespace verfügt und dass die Dienstkonten im Trident-Namespace über die Berechtigung zum Erstellen von Pods verfügen.
- b. Führen Sie den folgenden Helm-Befehl aus, um den Trident -Operator im erstellten Namespace zu installieren.

```
[netapp-user@rhel7]$ helm install trident netapp-trident/trident-operator -n trident --set imagePullSecrets[0]=docker-registry-cred
```

### 7. Führen Sie für einen Benutzer- oder Workloadcluster, der von TKG1-Bereitstellungen verwaltet wird, den folgenden Helm-Befehl aus, um den Trident -Operator im erstellten Namespace zu installieren.

```
[netapp-user@rhel7]$ helm install trident netapp-trident/trident-operator -n trident --set imagePullSecrets[0]=docker-registry-cred,kubeletDir="/var/vcap/data/kubelet"
```

## 8. Stellen Sie sicher, dass die Trident -Pods betriebsbereit sind.

```
NAME                                READY   STATUS    RESTARTS
AGE
trident-csi-6vv62                   2/2    Running   0
14m
trident-csi-cfd844bcc-sqhcg        6/6    Running   0
12m
trident-csi-dfcmz                   2/2    Running   0
14m
trident-csi-pb2n7                   2/2    Running   0
14m
trident-csi-qsw6z                   2/2    Running   0
14m
trident-operator-67c94c4768-xw978  1/1    Running   0
14m
```

```
[netapp-user@rhel7]$ ./tridentctl -n trident version
+-----+-----+
| SERVER VERSION | CLIENT VERSION |
+-----+-----+
| 22.04.0        | 22.04.0        |
+-----+-----+
```

### Erstellen Sie Speichersystem-Backends

Nach Abschluss der Trident Operator-Installation müssen Sie das Backend für die von Ihnen verwendete NetApp -Speicherplattform konfigurieren. Folgen Sie den unten stehenden Links, um mit der Einrichtung und Konfiguration von Trident fortzufahren.

- ["NetApp ONTAP NFS"](#)
- ["NetApp ONTAP iSCSI"](#)

### NetApp ONTAP NFS-Konfiguration

Um die Trident Integration mit dem NetApp ONTAP Speichersystem über NFS zu ermöglichen, müssen Sie ein Backend erstellen, das die Kommunikation mit dem Speichersystem ermöglicht. Wir konfigurieren in dieser Lösung ein grundlegendes Backend. Wenn Sie jedoch nach individuelleren Optionen suchen, besuchen Sie die Dokumentation ["hier,"](#) .

### Erstellen Sie eine SVM in ONTAP

1. Melden Sie sich beim ONTAP System Manager an, navigieren Sie zu Speicher > Speicher-VMs und klicken Sie auf Hinzufügen.
2. Geben Sie einen Namen für die SVM ein, aktivieren Sie das NFS-Protokoll, aktivieren Sie das

Kontrollkästchen „NFS-Clientzugriff zulassen“ und fügen Sie die Subnetze, in denen sich Ihre Worker-Knoten befinden, in den Exportrichtlinienregeln hinzu, damit die Volumes als PVs in Ihren Workload-Clustern bereitgestellt werden können.

## Add Storage VM ×

STORAGE VM NAME

trident\_svm

### Access Protocol

SMB/CIFS, NFS, S3

iSCSI

Enable SMB/CIFS

Enable NFS

Allow NFS client access

Add at least one rule to allow NFS clients to access volumes in this storage VM. [?](#)

EXPORT POLICY

Default

RULES

Rule Index	Clients	Access Protocols	Read-Only Rule	Read/Wr
	0.0.0.0/0	Any	Any	Any



Wenn Sie eine NAT-Bereitstellung von Benutzerclustern oder Workloadclustern mit NSX-T verwenden, müssen Sie das Egress-Subnetz (im Fall von TKGS0) oder das Floating-IP-Subnetz (im Fall von TKGI) zu den Exportrichtlinienregeln hinzufügen.

3. Geben Sie die Details für die Daten-LIFs und die Details für das SVM-Administrationskonto ein und klicken Sie dann auf „Speichern“.

## NETWORK INTERFACE

Use multiple network interfaces when client traffic is high.

### K8s-Ontap-01

IP ADDRESS

172.21.252.180

SUBNET MASK

24

GATEWAY

172.21.252.1



BROADCAST DOMAIN

Default



## Storage VM Administration

Manage administrator account

USER NAME

vsadmin

PASSWORD

.....

CONFIRM PASSWORD

.....

Add a network interface for storage VM management.

4. Weisen Sie die Aggregate einer SVM zu. Navigieren Sie zu Speicher > Speicher-VMs, klicken Sie auf die Auslassungspunkte neben der neu erstellten SVM und dann auf Bearbeiten. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Volume-Erstellung auf bevorzugte lokale Ebenen beschränken“ und hängen Sie die erforderlichen Aggregate daran an.

# Edit Storage VM



STORAGE VM NAME

trident\_svm

DEFAULT LANGUAGE

c.utf\_8



DELETED VOLUME RETENTION PERIOD 

12

HOURS

## Resource Allocation

Limit volume creation to preferred local tiers

LOCAL TIERS

K8s\_Ontap\_01\_SSD\_1 X

Cancel

Save

- Bei NAT-Bereitstellungen von Benutzer- oder Workload-Clustern, auf denen Trident installiert werden soll, kann die Speicherbereitstellungsanforderung aufgrund von SNAT von einem nicht standardmäßigen Port kommen. Standardmäßig lässt ONTAP Volume-Mount-Anfragen nur zu, wenn diese vom Root-Port

stammen. Melden Sie sich daher bei der ONTAP CLI an und ändern Sie die Einstellung, um Mount-Anfragen von nicht standardmäßigen Ports zuzulassen.

```
ontap-01> vserver nfs modify -vserver tanzu_svm -mount-rootonly disabled
```

## Erstellen von Backends und StorageClasses

1. Erstellen Sie für NetApp ONTAP -Systeme, die NFS bereitstellen, eine Backend-Konfigurationsdatei auf dem JumpHost mit dem BackendName, ManagementLIF, DataLIF, SVM, Benutzernamen, Kennwort und anderen Details.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-nas",
  "backendName": "ontap-nas+10.61.181.221",
  "managementLIF": "172.21.224.201",
  "dataLIF": "10.61.181.221",
  "svm": "trident_svm",
  "username": "admin",
  "password": "password"
}
```



Es empfiehlt sich, den benutzerdefinierten BackendName-Wert zur einfachen Identifizierung als Kombination aus StorageDriverName und DataLIF zu definieren, das NFS bereitstellt.

2. Erstellen Sie das Trident -Backend, indem Sie den folgenden Befehl ausführen.

```
[netapp-user@rhel7]$ ./tridentctl -n trident create backend -f backend-ontap-nas.json
+-----+-----+
+-----+-----+-----+
|          NAME          | STORAGE DRIVER |          UUID          |
| STATE | VOLUMES | |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
| ontap-nas+10.61.181.221 | ontap-nas      | be7a619d-c81d-445c-b80c-5c87a73c5b1e |
| online |         0 | |
+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+
```

3. Nachdem das Backend erstellt wurde, müssen Sie als Nächstes eine Speicherklasse erstellen. Die folgende Beispielformatdefinition einer Speicherklasse hebt die erforderlichen und grundlegenden Felder hervor. Der Parameter `backendType` sollte den Speichertreiber vom neu erstellten Trident Backend widerspiegeln.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-nfs
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
```

4. Erstellen Sie die Speicherklasse, indem Sie den Befehl `kubectl` ausführen.

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl create -f storage-class-nfs.yaml
storageclass.storage.k8s.io/ontap-nfs created
```

5. Nachdem Sie die Speicherklasse erstellt haben, müssen Sie den ersten Persistent Volume Claim (PVC) erstellen. Nachfolgend finden Sie eine Beispielformatdefinition für PVC. Stellen Sie sicher, dass die `storageClassName` Das Feld stimmt mit dem Namen der gerade erstellten Speicherklasse überein. Die PVC-Definition kann je nach bereitzustellender Arbeitslast nach Bedarf weiter angepasst werden.

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: basic
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-nfs
```

6. Erstellen Sie den PVC, indem Sie den Befehl `kubectl` ausführen. Die Erstellung kann je nach Größe des zu erstellenden Sicherungsvolumens einige Zeit in Anspruch nehmen. Sie können den Vorgang daher während des Abschlusses verfolgen.

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl create -f pvc-basic.yaml
persistentvolumeclaim/basic created
```

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl get pvc
NAME      STATUS    VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES  STORAGECLASS  AGE
basic      Bound      pvc-b4370d37-0fa4-4c17-bd86-94f96c94b42d  1Gi
RWO                                     ontap-nfs      7s
```

## NetApp ONTAP iSCSI-Konfiguration

Um das NetApp ONTAP Speichersystem mit VMware Tanzu Kubernetes-Clustern für persistente Volumes über iSCSI zu integrieren, besteht der erste Schritt darin, die Knoten vorzubereiten, indem Sie sich bei jedem Knoten anmelden und die iSCSI-Dienstprogramme oder -Pakete zum Mounten von iSCSI-Volumes konfigurieren. Befolgen Sie dazu die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte. ["Link"](#) .



NetApp empfiehlt dieses Verfahren nicht für NAT-Bereitstellungen von VMware Tanzu Kubernetes-Clustern.



TKGI verwendet Bosh-VMs als Knoten für Tanzu Kubernetes-Cluster, die unveränderliche Konfigurationsimages ausführen, und manuelle Änderungen an iSCSI-Paketten auf Bosh-VMs bleiben nach Neustarts nicht erhalten. Daher empfiehlt NetApp die Verwendung von NFS-Volumes für die dauerhafte Speicherung von Tanzu Kubernetes-Clustern, die von TKGI bereitgestellt und betrieben werden.

Nachdem die Clusterknoten für iSCSI-Volumes vorbereitet sind, müssen Sie ein Backend erstellen, das die Kommunikation mit dem Speichersystem ermöglicht. Wir haben in dieser Lösung ein grundlegendes Backend konfiguriert. Wenn Sie jedoch nach individuelleren Optionen suchen, besuchen Sie die Dokumentation ["hier,"](#) .

### Erstellen Sie eine SVM in ONTAP

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine SVM in ONTAP zu erstellen:

1. Melden Sie sich beim ONTAP System Manager an, navigieren Sie zu Speicher > Speicher-VMs und klicken Sie auf Hinzufügen.
2. Geben Sie einen Namen für die SVM ein, aktivieren Sie das iSCSI-Protokoll und geben Sie dann Details für die Daten-LIFs an.

# Add Storage VM



STORAGE VM NAME

trident\_svm\_iscsi

## Access Protocol

SMB/CIFS, NFS, S3

iSCSI

Enable iSCSI

NETWORK INTERFACE

### K8s-Ontap-01

IP ADDRESS

10.61.181.231

SUBNET MASK

24

GATEWAY

10.61.181.1

BROADCAST DOMAIN

Defa...

Use the same subnet mask, gateway, and broadcast domain for all of the following interfaces

IP ADDRESS

10.61.181.232

SUBNET MASK

24

GATEWAY

10.61.181.1

BROADCAST DOMAIN

Defa...

3. Geben Sie die Details für das SVM-Administratorkonto ein und klicken Sie dann auf Speichern.

---

## Storage VM Administration

Manage administrator account

USER NAME

vsadmin

PASSWORD

\*\*\*\*\*

CONFIRM PASSWORD

\*\*\*\*\*

Add a network interface for storage VM management.

Save

Cancel

- Um die Aggregate dem SVM zuzuweisen, navigieren Sie zu Speicher > Speicher-VMs, klicken Sie auf die Auslassungspunkte neben dem neu erstellten SVM und dann auf Bearbeiten. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Volume-Erstellung auf bevorzugte lokale Ebenen beschränken“ und hängen Sie die erforderlichen Aggregate daran an.

# Edit Storage VM



STORAGE VM NAME

trident\_svm\_iscsi

DEFAULT LANGUAGE

c.utf\_8



DELETED VOLUME RETENTION PERIOD 

12

HOURS

---

## Resource Allocation

Limit volume creation to preferred local tiers

LOCAL TIERS

K8s\_Ontap\_01\_SSD\_1 

Cancel

Save

### Erstellen von Backends und StorageClasses

1. Erstellen Sie für NetApp ONTAP -Systeme, die NFS bereitstellen, eine Backend-Konfigurationsdatei auf dem Jumphost mit dem BackendName, ManagementLIF, DataLIF, SVM, Benutzernamen, Kennwort und anderen Details.

```
{
  "version": 1,
  "storageDriverName": "ontap-san",
  "backendName": "ontap-san+10.61.181.231",
  "managementLIF": "172.21.224.201",
  "dataLIF": "10.61.181.231",
  "svm": "trident_svm_iscsi",
  "username": "admin",
  "password": "password"
}
```

2. Erstellen Sie das Trident -Backend, indem Sie den folgenden Befehl ausführen.

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ ./tridentctl -n trident create
backend -f backend-ontap-san.json
+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
|           NAME           | STORAGE DRIVER |                               UUID
| STATE | VOLUMES |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
| ontap-san+10.61.181.231 | ontap-san      | 6788533c-7fea-4a35-b797-
fb9bb3322b91 | online |          0 |
+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+
```

3. Nachdem Sie ein Backend erstellt haben, müssen Sie als Nächstes eine Speicherklasse erstellen. Die folgende Beispieldefinition einer Speicherklasse hebt die erforderlichen und grundlegenden Felder hervor. Der Parameter `backendType` sollte den Speichertreiber vom neu erstellten Trident Backend widerspiegeln. Beachten Sie auch den Wert des Namensfelds, auf den in einem späteren Schritt verwiesen werden muss.

```
apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: ontap-iscsi
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-san"
```



Es gibt ein optionales Feld namens `fsType` das in dieser Datei definiert ist. In iSCSI-Backends kann dieser Wert auf einen bestimmten Linux-Dateisystemtyp (XFS, ext4 usw.) festgelegt oder gelöscht werden, damit Tanzu Kubernetes-Cluster entscheiden können, welches Dateisystem verwendet werden soll.

4. Erstellen Sie die Speicherklasse, indem Sie den Befehl `kubectl` ausführen.

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl create -f storage-class-iscsi.yaml
storageclass.storage.k8s.io/ontap-iscsi created
```

5. Nachdem Sie die Speicherklasse erstellt haben, müssen Sie den ersten Persistent Volume Claim (PVC) erstellen. Nachfolgend finden Sie eine Beispielformatdefinition für PVC. Stellen Sie sicher, dass die `storageClassName` Das Feld stimmt mit dem Namen der gerade erstellten Speicherklasse überein. Die PVC-Definition kann je nach bereitzustellender Arbeitslast nach Bedarf weiter angepasst werden.

```
kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: basic
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  resources:
    requests:
      storage: 1Gi
  storageClassName: ontap-iscsi
```

6. Erstellen Sie den PVC, indem Sie den Befehl `kubectl` ausführen. Die Erstellung kann je nach Größe des zu erstellenden Sicherungsvolumens einige Zeit in Anspruch nehmen. Sie können den Vorgang daher während des Abschlusses verfolgen.

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl create -f pvc-basic.yaml
persistentvolumeclaim/basic created
```

```
[netapp-user@rhel7 trident-installer]$ kubectl get pvc
NAME      STATUS    VOLUME                                     CAPACITY
ACCESS MODES  STORAGECLASS  AGE
basic      Bound      pvc-7ceac1ba-0189-43c7-8f98-094719f7956c  1Gi
RWO                ontap-iscsi      3s
```

## Weitere Informationen: VMware Tanzu mit NetApp

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

- NetApp Dokumentation

["https://docs.netapp.com/"](https://docs.netapp.com/)

- Trident -Dokumentation

["https://docs.netapp.com/us-en/trident/"](https://docs.netapp.com/us-en/trident/)

- Ansible-Dokumentation

["https://docs.ansible.com/"](https://docs.ansible.com/)

- VMware Tanzu-Dokumentation

["https://docs.vmware.com/en/VMware-Tanzu/index.html"](https://docs.vmware.com/en/VMware-Tanzu/index.html)

- VMware Tanzu Kubernetes Grid-Dokumentation

["https://docs.vmware.com/en/VMware-Tanzu-Kubernetes-Grid/1.5/vmware-tanzu-kubernetes-grid-15/GUID-index.html"](https://docs.vmware.com/en/VMware-Tanzu-Kubernetes-Grid/1.5/vmware-tanzu-kubernetes-grid-15/GUID-index.html)

- Dokumentation zum VMware Tanzu Kubernetes Grid-Dienst

["https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/7.0/vmware-vsphere-with-tanzu/GUID-152BE7D2-E227-4DAA-B527-557B564D9718.html"](https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/7.0/vmware-vsphere-with-tanzu/GUID-152BE7D2-E227-4DAA-B527-557B564D9718.html)

- Dokumentation zur VMware Tanzu Kubernetes Grid Integrated Edition

["https://docs.vmware.com/en/VMware-Tanzu-Kubernetes-Grid-Integrated-Edition/index.html"](https://docs.vmware.com/en/VMware-Tanzu-Kubernetes-Grid-Integrated-Edition/index.html)

## Copyright-Informationen

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

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

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

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

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

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

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

## Markeninformationen

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