Anthos mit NetApp

NetApp container solutions

NetApp
August 18, 2025

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/de-de/netapp-solutions-containers/anthos/anthos-solution-overview.html on August 18, 2025. Always check docs.netapp.com for the latest.

Inhalt

Anthos mit NetApp . . . 1
- NVA-1165: Anthos mit NetApp . . . 1
  - Anwendungsfälle . . . 1
  - Geschäftswert . . . 1
  - Technologieübersicht . . . 2
  - Erweiterte Konfigurationsoptionen . . . 2
  - Aktuelle Support-Matrix für validierte Releases . . . 2
- Erfahren Sie mehr über Anthos . . . 2
  - Anthos Übersicht . . . 2
  - Anthos-Cluster auf VMware . . . 4
  - Anthos auf Bare Metal . . . 8
- NetApp Speichersysteme . . . 12
  - NetApp Storage Übersicht . . . 12
  - NetApp ONTAP . . . 12
- NetApp Storage-Integrationen . . . 15
  - Übersicht zur NetApp Storage-Integration . . . 15
  - Trident Übersicht . . . 16
- Erweiterte Konfigurationsoptionen . . . 18
  - Erweiterte Konfigurationsoptionen . . . 18
  - Entdecken Sie die Load Balancer-Optionen . . . 18
- Lösungsvalidierung und Anwendungsfälle . . . 33
  - Bereitstellen einer Anwendung aus dem Google Cloud Console Marketplace . . . 33
- Wo Sie weitere Informationen finden . . . 44

Anthos mit NetApp

NVA-1165: Anthos mit NetApp

Banu Sundhar und Suresh Thoppay, NetApp

Dieses Referenzdokument bietet eine Bereitstellungsvalidierung der Anthos-Lösung mit NetApp durch NetApp und unsere Engineering-Partner, wenn sie in mehreren Rechenzentrumsumgebungen bereitgestellt wird. Darüber hinaus wird die Speicherintegration mit NetApp Speichersystemen durch die Verwendung des Trident -Speicherorchestrators für die Verwaltung des persistenten Speichers detailliert beschrieben. Abschließend untersuchen und dokumentieren wir eine Reihe von Lösungsvalidierungen und Anwendungsfällen aus der Praxis.

Anwendungsfälle

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

- Einfache Bereitstellung und Verwaltung der Anthos-Umgebung mithilfe der bereitgestellten `bmctl` Werkzeug auf blankem Metall oder `gkectl` Tool auf VMware vSphere.
- Kombinierte Leistung von Enterprise-Containern und virtualisierten Workloads mit Anthos, virtuell bereitgestellt auf vSphere oder auf Bare Metal mit "kubevirt" .
- Reale Konfigurationen und Anwendungsfälle, die die Anthos-Funktionen bei Verwendung mit NetApp -Speicher und Trident, dem Open-Source-Speicherorchestrator für Kubernetes, hervorheben.

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
- Die Möglichkeit, virtualisierte und containerisierte Workloads gleichzeitig auszuführen
- Die Fähigkeit, die Infrastruktur unabhängig von den Arbeitslastanforderungen zu skalieren

Die Lösung Anthos mit NetApp berücksichtigt diese Herausforderungen und bietet eine Lösung, die bei der Bewältigung aller Probleme hilft, indem sie die vollständig automatisierte Bereitstellung von Anthos vor Ort in der Rechenzentrumsumgebung der Wahl des Kunden implementiert.

Technologieübersicht

Die Anthos-Lösung mit NetApp besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

Anthos vor Ort

Anthos On Prem ist eine vollständig unterstützte Kubernetes-Plattform für Unternehmen, die im VMware vSphere-Hypervisor oder auf einer Bare-Metal-Infrastruktur Ihrer Wahl bereitgestellt werden kann.

Weitere Informationen zu Anthos finden Sie auf der Anthos-Website unter "hier," .

NetApp Speichersysteme

NetApp verfügt über mehrere Speichersysteme, die sich perfekt für Unternehmensrechenzentren und Hybrid-Cloud-Bereitstellungen eignen. Das NetApp Portfolio umfasst NetApp ONTAP, Cloud Volumes ONTAP, Google Cloud NetApp Volumes, Azure NetApp Files und FSx ONTAP für NetApp ONTAP -Speichersysteme, 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- und vollständig unterstützter Speicherorchestrator für Container und Kubernetes-Distributionen, einschließlich Anthos.

Weitere Informationen finden Sie auf der Trident -Website "hier," .

Erweiterte Konfigurationsoptionen

Dieser Abschnitt befasst sich mit Anpassungen, die reale Benutzer wahrscheinlich vornehmen müssen, wenn sie diese Lösung in der Produktion einsetzen, wie etwa das Erstellen eines dedizierten privaten Image-Registers oder das Bereitstellen benutzerdefinierter Load Balancer-Instanzen.

Aktuelle Support-Matrix für validierte Releases

Sehen "hier," für die Supportmatrix für validierte Releases.

Erfahren Sie mehr über Anthos

Anthos Übersicht

Anthos mit NetApp ist eine geprüfte, bewährte Hybrid-Cloud-Architektur für die zuverlässige und vertrauenswürdige Bereitstellung einer lokalen Google Kubernetes Engine (GKE)-Umgebung. Dieses Referenzdokument zur NetApp Verified Architecture dient sowohl als Designleitfaden als auch als Bereitstellungsvalidierung der Anthos with NetApp -Lösung, die in Bare-Metal- und virtuellen Umgebungen bereitgestellt wird. Die in diesem Dokument beschriebene Architektur wurde von Fachexperten bei NetApp und Google Cloud validiert, um die Vorteile der Ausführung von Anthos in Ihrer Unternehmens-Rechenzentrumsumgebung zu nutzen.

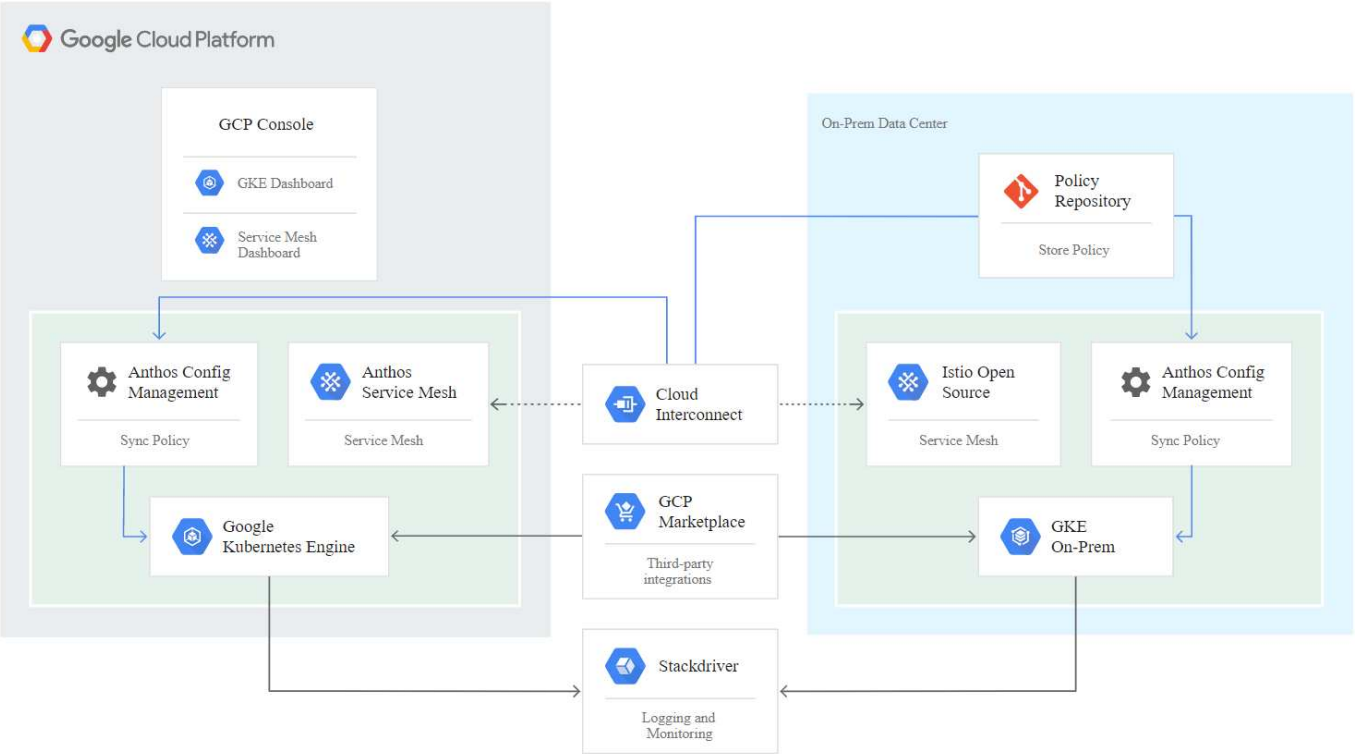
Anthos

Anthos ist eine Hybrid-Cloud-Kubernetes-Rechenzentrumslösung, die es Unternehmen ermöglicht, moderne Hybrid-Cloud-Infrastrukturen aufzubauen und zu verwalten und gleichzeitig agile Workflows mit Schwerpunkt auf der Anwendungsentwicklung einzuführen. Anthos on VMware, eine auf Open-Source-Technologien basierende Lösung, wird vor Ort in einer auf VMware vSphere basierenden Infrastruktur ausgeführt, die eine Verbindung zu Anthos GKE in Google Cloud herstellen und mit diesem interagieren kann. Durch die Einführung von Containern, Service Mesh und anderen Transformationstechnologien können Unternehmen konsistente Anwendungsentwicklungszyklen und produktionsreife Workloads in lokalen und Cloud-basierten Umgebungen erleben. Die folgende Abbildung zeigt die Anthos-Lösung und wie eine Bereitstellung in einem lokalen Rechenzentrum mit der Infrastruktur in der Cloud verbunden wird.

Weitere Informationen zu Anthos finden Sie auf der Anthos-Website unter "hier," .

Anthos bietet die folgenden Funktionen:

- **Anthos-Konfigurationsmanagement.** Automatisiert die Richtlinien und Sicherheit hybrider Kubernetes-Bereitstellungen.
- **Anthos Service Mesh.** Verbessert die Anwendungsbeobachtung, Sicherheit und Kontrolle mit einem Istio-basierten Service-Mesh.
- **Google Cloud Marketplace für Kubernetes-Anwendungen.** Ein Katalog kuratierter Containeranwendungen steht für eine einfache Bereitstellung zur Verfügung.
- **Migration für Anthos.** Automatische Migration physischer Dienste und VMs von lokalen Standorten in die Cloud.
- **Stackdriver.** Von Google angebotener Verwaltungsdienst zum Protokollieren und Überwachen von Cloud-Instanzen.



Bereitstellungsmethoden für Anthos

Anthos-Cluster auf VMware

In VMware vSphere-Umgebungen bereitgestellte Anthos-Cluster lassen sich für die meisten Kubernetes-Workloads von Endbenutzern einfach bereitstellen, warten und schnell skalieren.

Weitere Informationen zu Anthos-Clustern auf VMware, bereitgestellt mit NetApp, finden Sie auf der Seite"hier," .

Anthos auf Bare Metal

Auf Bare-Metal-Servern bereitgestellte Anthos-Cluster sind hardwareunabhängig und ermöglichen Ihnen die Auswahl einer für Ihren persönlichen Anwendungsfall optimierten Rechenplattform.

Weitere Informationen zu Anthos auf Bare-Metal-Clustern, die mit NetApp bereitgestellt werden, finden Sie unter"hier," .

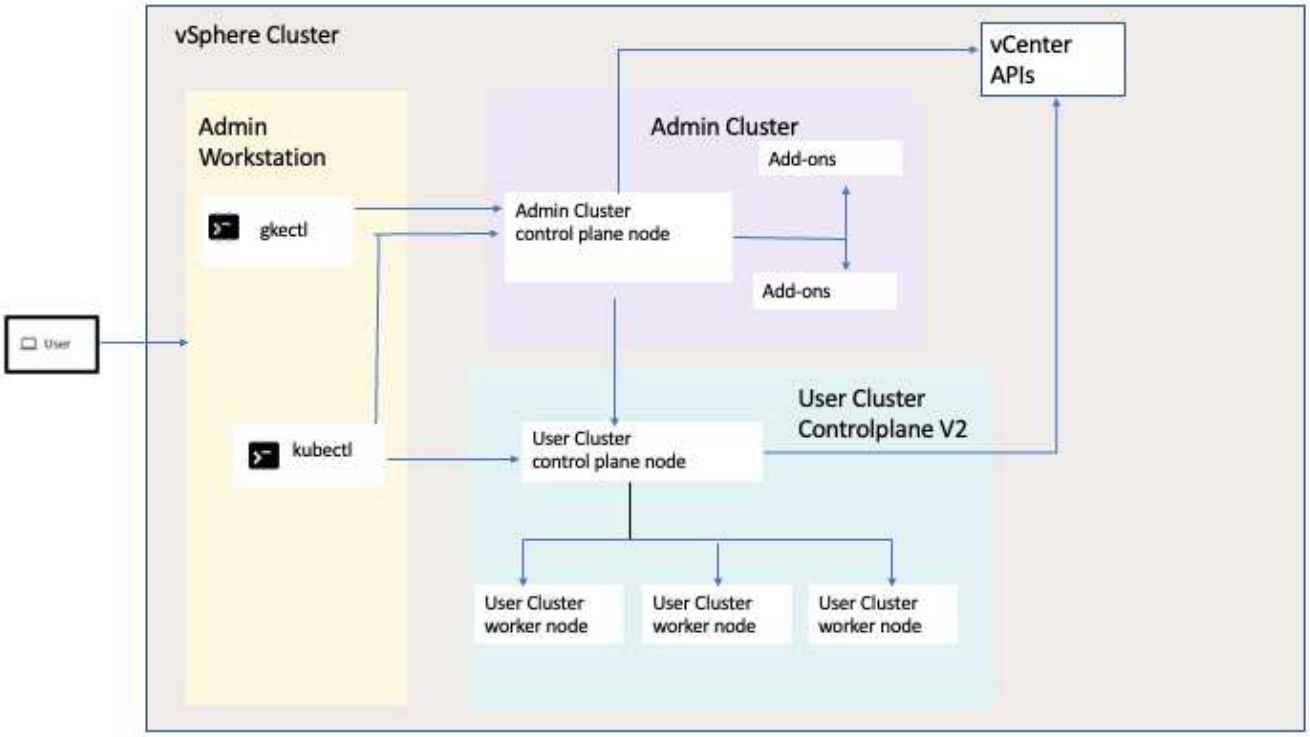
Anthos-Cluster auf VMware

Anthos-Cluster auf VMware sind eine Erweiterung der Google Kubernetes Engine, die im privaten Rechenzentrum eines Endbenutzers bereitgestellt wird. Eine Organisation kann dieselben Anwendungen, die für die Ausführung in Containern in Google Cloud konzipiert sind, in lokalen Kubernetes-Clustern bereitstellen. Anthos-Cluster auf VMware können in einer vorhandenen VMware vSphere-Umgebung in Ihrem Rechenzentrum bereitgestellt werden, wodurch Kapitalkosten gespart und schnellere Bereitstellungs- und Skalierungsvorgänge ermöglicht werden.

Die Bereitstellung von Anthos-Clustern auf VMware umfasst die folgenden Komponenten:

- **Anthos-Administrator-Workstation.** Ein Bereitstellungshost, von dem `gkectl` Und `kubectl` Befehle können ausgeführt werden, um Anthos-Bereitstellungen bereitzustellen und mit ihnen zu interagieren.
- **Admin-Cluster.** Der anfängliche Cluster, der beim Einrichten von Anthos-Clustern auf VMware bereitgestellt wird. Dieser Cluster verwaltet alle untergeordneten Benutzerclusteraktionen, einschließlich Bereitstellung, Skalierung und Upgrade.
- **Benutzercluster.** Jeder Benutzercluster wird mit einer eigenen Load Balancer-Instanz oder -Partition bereitgestellt, sodass er als eigenständiger Kubernetes-Cluster für einzelne Benutzer oder Gruppen fungieren kann und so zur vollständigen Mandantenfähigkeit beiträgt.

Die folgende Grafik ist eine Beschreibung einer Anthos-Cluster-auf-VMware-Bereitstellung.



Vorteile

Anthos-Cluster auf VMware bieten die folgenden Vorteile:

- **Erweiterte Mandantenfähigkeit.** Jedem Endbenutzer kann ein eigener Benutzercluster zugewiesen werden, der mit den für seine eigene Entwicklungsumgebung erforderlichen virtuellen Ressourcen bereitgestellt wird.
- **Kosteneinsparungen.** Endbenutzer können erhebliche Kosteneinsparungen erzielen, indem sie mehrere Benutzercluster in derselben physischen Umgebung bereitstellen und ihre eigenen physischen Ressourcen für ihre Anwendungsbereitstellungen nutzen, anstatt Ressourcen in ihrer Google Cloud-Umgebung oder auf großen Bare-Metal-Clustern bereitzustellen.
- **Entwickeln und dann veröffentlichen.** Während der Anwendungsentwicklung können lokale Bereitstellungen verwendet werden. Dadurch können Anwendungen in der Privatsphäre eines lokalen Rechenzentrums getestet werden, bevor sie in der Cloud öffentlich verfügbar gemacht werden.
- **Sicherheitsanforderungen.** Kunden mit erhöhten Sicherheitsbedenken oder sensiblen Datensätzen, die nicht in der öffentlichen Cloud gespeichert werden können, können ihre Anwendungen aus der Sicherheit ihrer eigenen Rechenzentren heraus ausführen und so die organisatorischen Anforderungen erfüllen.

VMware vSphere

VMware vSphere ist eine Virtualisierungsplattform zur zentralen Verwaltung einer großen Anzahl virtualisierter Server und Netzwerke, die auf dem ESXi-Hypervisor laufen.

Weitere Informationen zu VMware vSphere finden Sie im "VMware vSphere-Website" .

VMware vSphere bietet die folgenden Funktionen:

- **VMware vCenter Server.** VMware vCenter Server bietet eine einheitliche Verwaltung aller Hosts und VMs über eine einzige Konsole und aggregiert die Leistungsüberwachung von Clustern, Hosts und VMs.

- **VMware vSphere vMotion.** Mit VMware vCenter können Sie VMs auf Anfrage unterbrechungsfrei zwischen Knoten im Cluster migrieren.
- **vSphere-Hochverfügbarkeit.** Um Störungen im Falle von Hostausfällen zu vermeiden, ermöglicht VMware vSphere die Clusterung und Konfiguration von Hosts für hohe Verfügbarkeit. VMs, die durch einen Hostausfall gestört werden, werden kurz darauf auf anderen Hosts im Cluster neu gestartet, wodurch die Dienste wiederhergestellt werden.
- **Distributed Resource Scheduler (DRS).** Ein VMware vSphere-Cluster kann so konfiguriert werden, dass er den Ressourcenbedarf der von ihm gehosteten VMs ausgleicht. VMs mit Ressourcenkonflikten können im laufenden Betrieb auf andere Knoten im Cluster migriert werden, um sicherzustellen, dass genügend Ressourcen verfügbar sind.

Hardwareanforderungen

Berechnen

Google Cloud fordert über sein Anthos Ready-Plattformpartnerprogramm regelmäßig eine aktualisierte Validierung von Partnerserverplattformen mit neuen Versionen von Anthos an. Eine Liste der aktuell validierten Serverplattformen und der unterstützten Anthos-Versionen finden Sie "hier," .

Betriebssystem

Anthos-Cluster auf VMware können je nach Wahl des Kunden sowohl in vSphere 7- als auch in vSphere 8-Umgebungen bereitgestellt werden, um die Anpassung an die aktuelle Rechenzentrumsinfrastruktur zu erleichtern.

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der vSphere-Versionen, die von NetApp und unseren Partnern zur Validierung der Lösung verwendet wurden.

Betriebssystem	Freigeben	Anthos-Versionen
VCenter	8.0.1	1,28

Zusätzliche Hardware

Um die Bereitstellung von Anthos mit NetApp als vollständig validierte Lösung abzuschließen, wurden zusätzliche Rechenzentrumskomponenten für Netzwerk und Speicher von NetApp und unseren Partneringenieuren getestet.

Die folgende Tabelle enthält Informationen zu diesen zusätzlichen Infrastrukturkomponenten.

Hersteller	**Hardwarekomponente**
Mellanox	Switch (Datennetz)
Cisco	Switch (Verwaltungsnetzwerk)
NetApp	AFF -Speichersystem

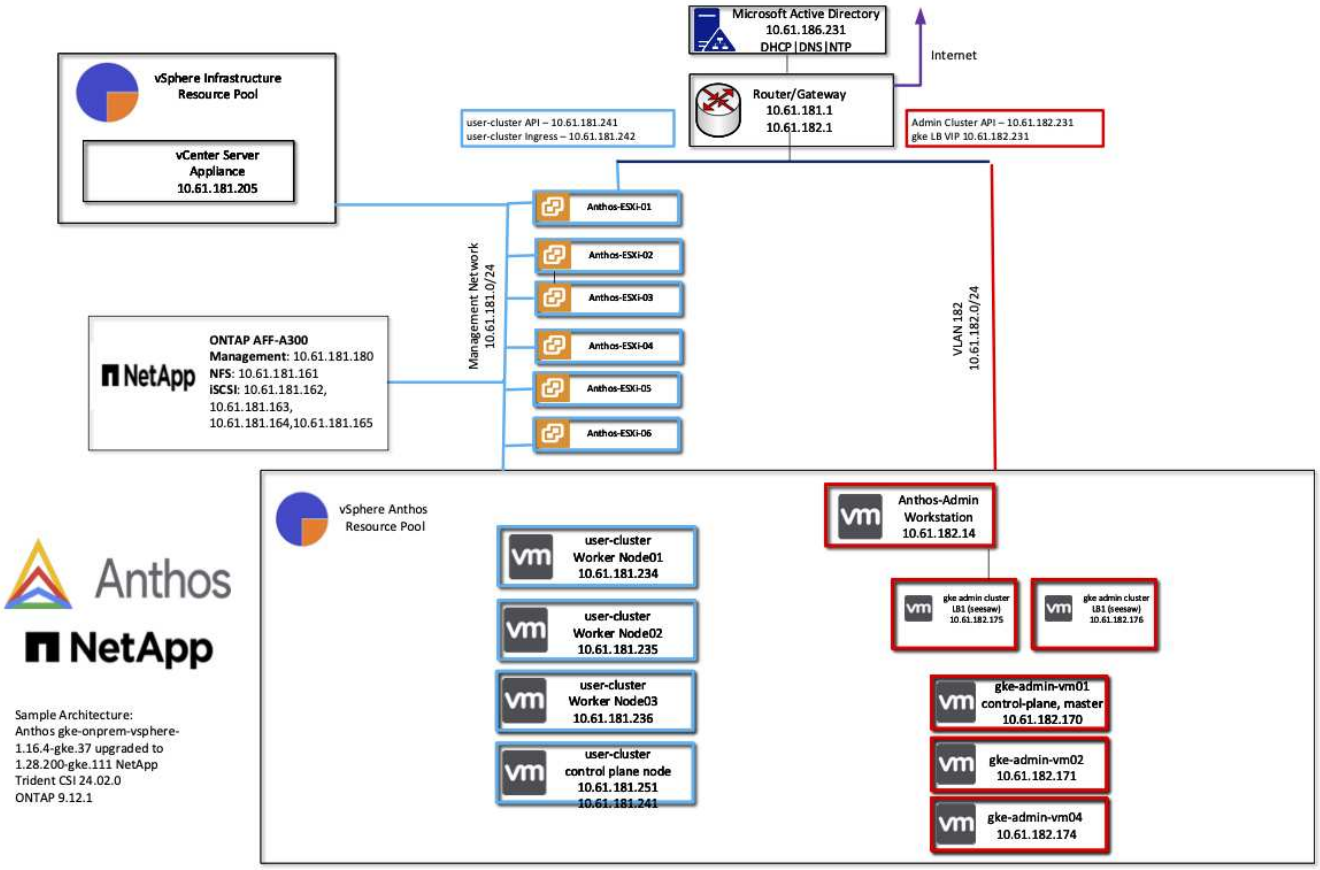
Zusätzliche Software

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der in der Validierungsumgebung eingesetzten Softwareversionen.

Hersteller	Softwarename	Version

NetApp	ONTAP	9.12.1
NetApp	Trident	24.02.0

Während der von NetApp durchgeführten Validierung der Anthos Ready-Plattform wurde die Laborumgebung basierend auf dem folgenden Diagramm erstellt, sodass wir mehrere Szenarien mit verschiedenen NetApp ONTAP -Speicher-Backends testen konnten.



Ressourcen zur Unterstützung der Netzwerkinfrastruktur

Vor der Bereitstellung von Anthos sollte die folgende Infrastruktur vorhanden sein:

- Mindestens ein DNS-Server, der eine vollständige Hostnamenauflösung bereitstellt und vom In-Band-Verwaltungsnetzwerk und dem VM-Netzwerk aus zugänglich ist.
- Mindestens ein NTP-Server, der vom In-Band-Verwaltungsnetzwerk und dem VM-Netzwerk aus zugänglich ist.
- Ein DHCP-Server steht zur Verfügung, um bei Bedarf Netzwerkadress-Leases bereitzustellen, falls Cluster dynamisch skaliert werden müssen.
- (Optional) Ausgehende Internetkonnektivität sowohl für das In-Band-Verwaltungsnetzwerk als auch für das VM-Netzwerk.

Best Practices für Produktionsbereitstellungen

In diesem Abschnitt werden mehrere bewährte Methoden aufgeführt, die ein Unternehmen berücksichtigen sollte, bevor es diese Lösung in der Produktion einsetzt.

Stellen Sie Anthos auf einem ESXi-Cluster mit mindestens drei Knoten bereit

Obwohl es möglich ist, Anthos zu Demonstrations- oder Evaluierungszwecken in einem vSphere-Cluster mit weniger als drei Knoten zu installieren, wird dies für Produktions-Workloads nicht empfohlen. Obwohl zwei Knoten grundlegende Hochverfügbarkeit und Fehlertoleranz ermöglichen, muss eine Anthos-Clusterkonfiguration geändert werden, um die Standard-Hostaffinität zu deaktivieren. Diese Bereitstellungsmethode wird von Google Cloud nicht unterstützt.

Konfigurieren der virtuellen Maschine und der Hostaffinität

Die Verteilung von Anthos-Clusterknoten auf mehrere Hypervisor-Knoten kann durch die Aktivierung der VM- und Host-Affinität erreicht werden.

Affinität oder Anti-Affinität ist eine Möglichkeit, Regeln für eine Reihe von VMs und/oder Hosts zu definieren, die bestimmen, ob die VMs zusammen auf demselben Host oder denselben Hosts in der Gruppe oder auf verschiedenen Hosts ausgeführt werden. Es wird auf VMs angewendet, indem Affinitätsgruppen erstellt werden, die aus VMs und/oder Hosts mit einem Satz identischer Parameter und Bedingungen bestehen. Abhängig davon, ob die VMs in einer Affinitätsgruppe auf demselben Host oder denselben Hosts in der Gruppe oder separat auf verschiedenen Hosts ausgeführt werden, können die Parameter der Affinitätsgruppe entweder eine positive oder eine negative Affinität definieren.

Informationen zum Konfigurieren von Affinitätsgruppen finden Sie unter dem entsprechenden Link unten für Ihre Version von VMWare vSphere.

"vSphere 6.7-Dokumentation: Verwenden von DRS-Affinitätsregeln" . "vSphere 7.0-Dokumentation: Verwenden von DRS-Affinitätsregeln" .

> Anthos verfügt über eine Konfigurationsoption in jedem einzelnen `cluster.yaml` Datei, um automatisch Knotenaffinitätsregeln zu erstellen, die basierend auf der Anzahl der ESXi-Hosts in Ihrer Umgebung aktiviert oder deaktiviert werden können.

Anthos auf Bare Metal

Die hardwareunabhängigen Funktionen von Anthos auf Bare Metal ermöglichen Ihnen die Auswahl einer für Ihren persönlichen Anwendungsfall optimierten Rechenplattform und bieten darüber hinaus viele zusätzliche Vorteile.

Vorteile

Die hardwareunabhängigen Funktionen von Anthos auf Bare Metal ermöglichen Ihnen die Auswahl einer für Ihren persönlichen Anwendungsfall optimierten Rechenplattform und bieten darüber hinaus viele zusätzliche Vorteile.

Beispiele hierfür sind:

- **Bringen Sie Ihren eigenen Server mit.** Sie können Server verwenden, die zu Ihrer vorhandenen Infrastruktur passen, um Investitions- und Verwaltungskosten zu senken.
- **Bringen Sie Ihr eigenes Linux-Betriebssystem mit.** Indem Sie das Linux-Betriebssystem auswählen, auf dem Sie Ihre Anthos-on-Bare-Metal-Umgebung bereitstellen möchten, können Sie sicherstellen, dass die Anthos-Umgebung nahtlos in Ihre vorhandene Infrastruktur und Verwaltungsschemata passt.
- **Verbesserte Leistung und geringere Kosten.** Da kein Hypervisor erforderlich ist, erfordern Anthos-on-Bare-Metal-Cluster direkten Zugriff auf Server-Hardwareressourcen, einschließlich leistungsoptimierter Hardwaregeräte wie GPUs.

- **Verbesserte Netzwerkleistung und geringere Latenz.** Da die Anthos-on-Bare-Metal-Serverknoten ohne virtualisierte Abstraktionsschicht direkt mit Ihrem Netzwerk verbunden sind, können sie für geringe Latenz und Leistung optimiert werden.

Hardwareanforderungen

Berechnen

Google Cloud fordert über sein Anthos Ready-Plattformpartnerprogramm regelmäßig eine aktualisierte Validierung von Partnerserverplattformen mit neuen Versionen von Anthos an. Eine Liste der aktuell validierten Serverplattformen und der unterstützten Anthos-Versionen finden Sie "hier," .

Die folgende Tabelle enthält Serverplattformen, die von NetApp und NetApp -Partneringenieuren zur Validierung von Anthos auf Bare-Metal-Bereitstellungen getestet wurden.

Hersteller	Machen	Modell
Cisco	BKS	B200 M5
HPE	Proliant	DL360

Betriebssystem

Anthos-on-Bare-Metal-Knoten können mit mehreren verschiedenen Linux-Distributionen nach Wahl des Kunden konfiguriert werden, um sie an die aktuelle Rechenzentrumsinfrastruktur anzupassen.

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Linux-Betriebssysteme, die von NetApp und unseren Partnern zur Validierung der Lösung verwendet wurden.

Betriebssystem	Freigeben	Anthos-Versionen
CentOS	8.4.2105	1,14
Red Hat Enterprise Linux	8,4	1,14
Ubuntu	18.04.5 LTS (mit Kernel 5.4.0-81-generic)	1,14
Ubuntu	20.04.2 LTS	1,14

Zusätzliche Hardware

Um die Bereitstellung von Anthos auf Bare Metal als vollständig validierte Lösung abzuschließen, wurden zusätzliche Rechenzentrumskomponenten für Netzwerk und Speicher von NetApp und unseren Partneringenieuren getestet.

Die folgende Tabelle enthält Informationen zu diesen zusätzlichen Infrastrukturkomponenten.

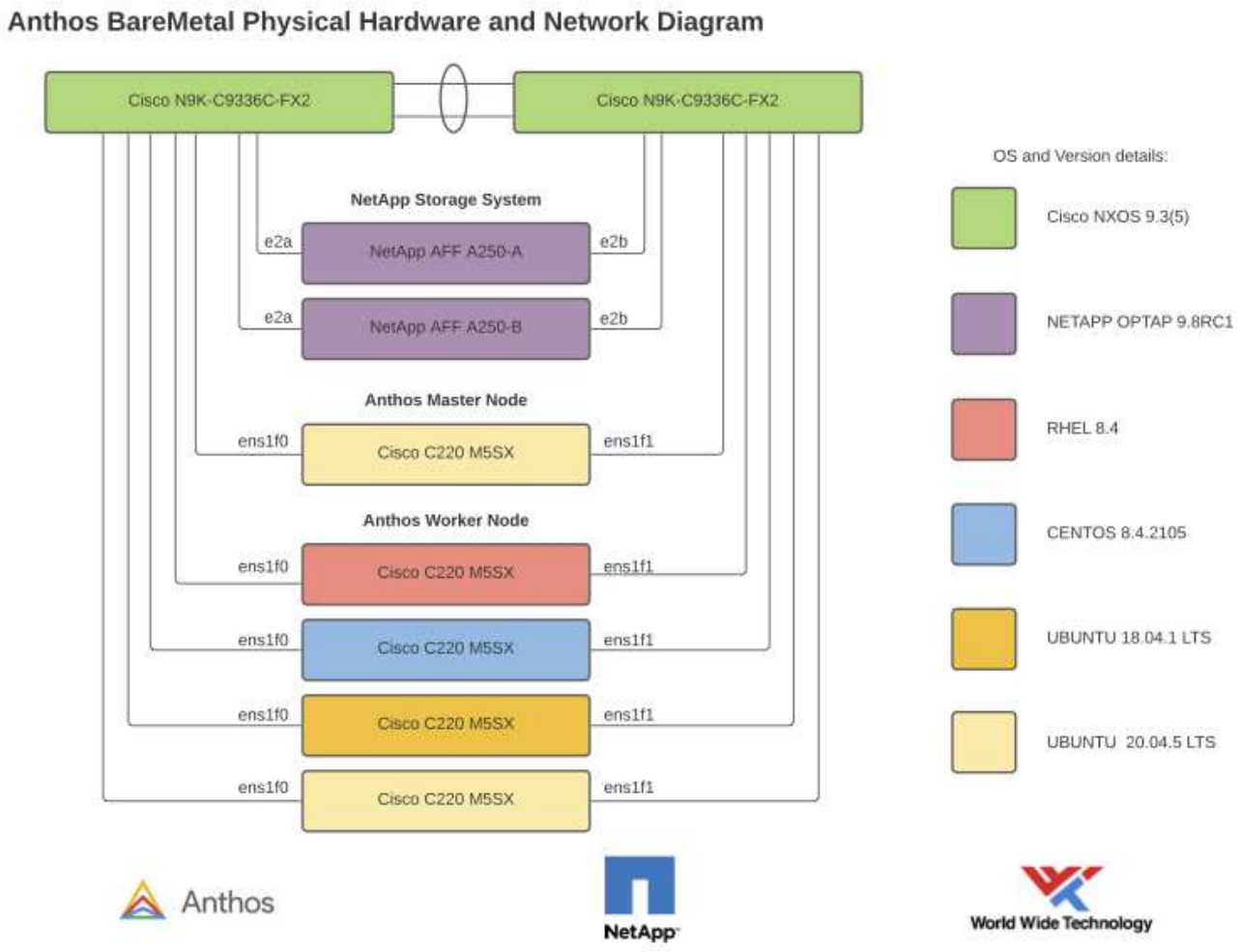
Hersteller	Hardwarename	Modell
Cisco	Nexus	C9336C-FX2
NetApp	AFF	A250, A220

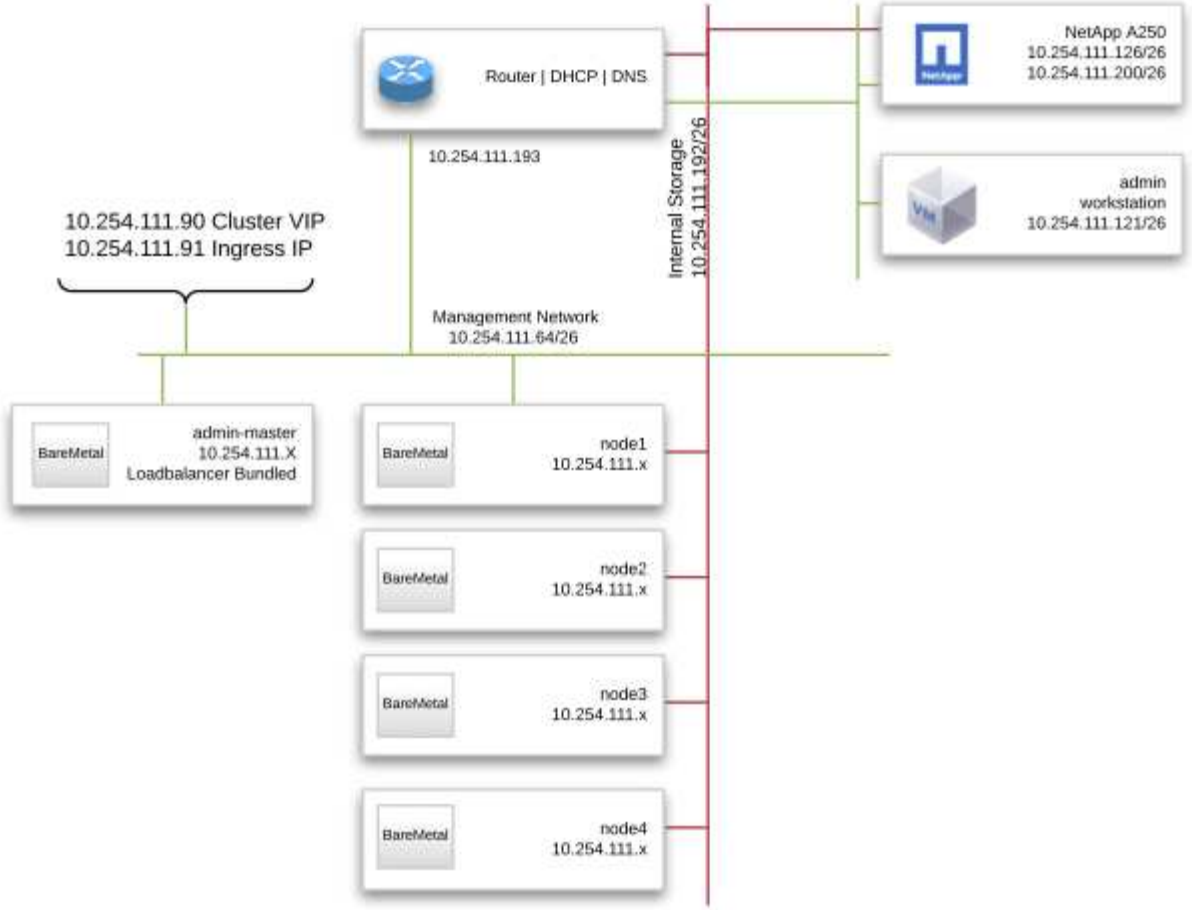
Zusätzliche Software

Die folgende Tabelle enthält eine Liste zusätzlicher Softwareversionen, die in der Validierungsumgebung eingesetzt werden.

Hersteller	Softwarename	Version
Cisco	NXOS	9.3(5)
NetApp	ONTAP	9.11.1P4
NetApp	Trident	23.01.0

Während der Validierung der Anthos Ready-Plattform, die von NetApp und unserem Partnerteam bei World Wide Technology (WWT) durchgeführt wurde, wurde die Laborumgebung auf Grundlage des folgenden Diagramms erstellt, sodass wir die Funktionalität jedes Servertyps, Betriebssystems, der Netzwerkgeräte und der in der Lösung eingesetzten Speichersysteme testen konnten.





Diese Multi-Betriebssystemumgebung zeigt Interoperabilität mit unterstützten Betriebssystemversionen für die Anthos-on-Bare-Metal-Lösung. Wir gehen davon aus, dass Kunden sich bei der Bereitstellung auf ein oder eine Teilmenge von Betriebssystemen als Standard festlegen.

Ressourcen zur Infrastrukturunterstützung

Die folgende Infrastruktur sollte vor der Bereitstellung von Anthos auf Bare Metal vorhanden sein:

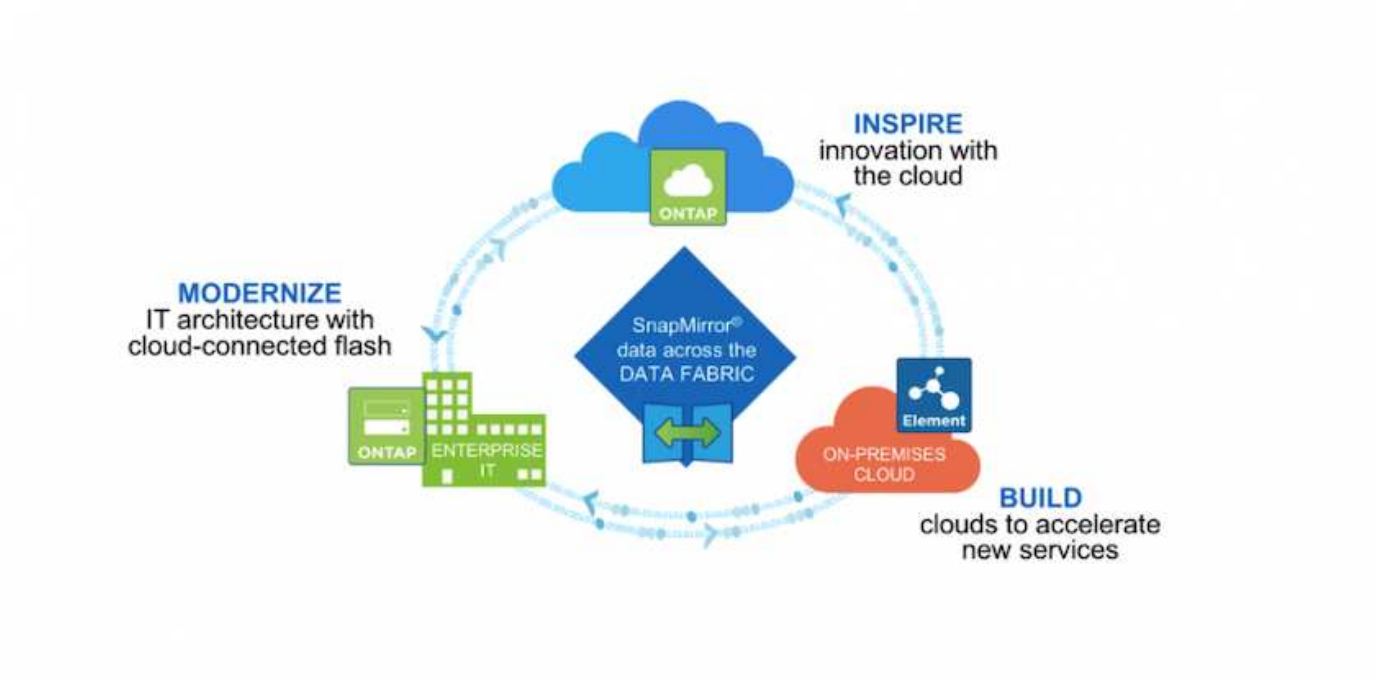
- Mindestens ein DNS-Server, der eine vollständige Hostnamenauflösung bereitstellt, auf die vom Verwaltungsnetzwerk aus zugegriffen werden kann.
- Mindestens ein NTP-Server, der vom Verwaltungsnetzwerk aus zugänglich ist.
- (Optional) Ausgehende Internetkonnektivität für beide In-Band-Verwaltungsnetzwerke.

Im Abschnitt „Videos und Demos“ dieses Dokuments finden Sie ein Demovideo einer Anthos-Bereitstellung auf Bare Metal.

NetApp Speichersysteme

NetApp Storage Übersicht

NetApp verfügt über mehrere Speicherplattformen, die mit unserem Trident Storage Orchestrator für die Bereitstellung von Speicher für als Container bereitgestellte 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 (GCP) und Azure NetApp Files bieten dateibasierten Speicher in der Cloud.
- Amazon FSx ONTAP ist ein vollständig verwalteter Dienst auf AWS, der Speicher für dateibasierte Anwendungsfälle bereitstellt.

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

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.

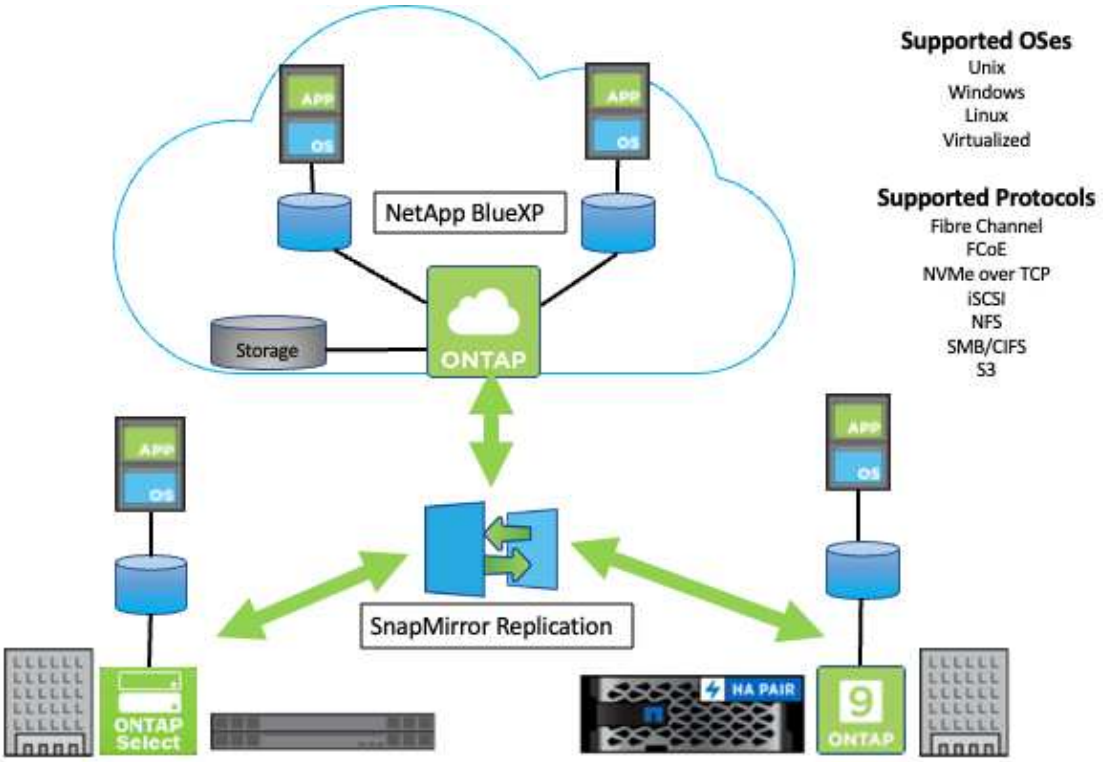
Weitere Informationen zum NetApp ONTAP Speichersystem finden Sie auf der "NetApp ONTAP -Website" .

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 zur Einstufung und zum Schutz 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 hochverfügbares, Cloud-integriertes und vereinfachtes Speichermanagement, um die Geschwindigkeit, Effizienz und Sicherheit der Enterprise-Klasse zu bieten, die Ihr Data Fabric benötigt.

Weitere Informationen zu NETAPP AFF und 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 Storage-Integration

NetApp bietet eine Reihe von Produkten, die unsere Kunden bei der Orchestrierung und Verwaltung persistenter Daten in containerbasierten Umgebungen wie Anthos unterstützen.

Anthos Ready-Speicherpartnerprogramm.

Google Cloud fordert über sein Anthos Ready-Speicherpartnerprogramm regelmäßig eine aktualisierte Validierung der Partnerspeicherintegrationen mit neuen Versionen von Anthos an. Eine Liste der aktuell validierten Speicherlösungen, CSI-Treiber, verfügbaren Funktionen und der unterstützten Anthos-Versionen finden Sie "hier," .

NetApp hat die Anforderungen zur Validierung unseres Trident CSI-kompatiblen Speicherorchestrators und unseres ONTAP Speichersystems mit Versionen von Anthos vierteljährlich regelmäßig erfüllt.

Die folgende Tabelle enthält die Anthos-Versionen, die von NetApp und NetApp -Partneringenieuren zur Validierung der NetApp Trident CSI-Treiber und Funktionssätze im Rahmen des Anthos Ready Storage-Partnerprogramms getestet wurden:

Bereitstellungstyp	Version	Speichersystem	Trident -Version	Protokoll	Features
VMware	1,28	ONTAP 9.12.1	24,02	NAS	Multiwriter, Volume-Erweiterung, SnapShots, PVCDataSource
VMware	1,28	ONTAP 9.12.1	24,02	SAN	Rohblock, Volume-Erweiterung, SnapShots, PVCDataSource
VMware	1,15	ONTAP 9.12.1	23,04	NAS	Multiwriter, Volume-Erweiterung, SnapShots, PVCDataSource
VMware	1,15	ONTAP 9.12.1	23,04	SAN	Rohblock, Volume-Erweiterung, SnapShots, PVCDataSource
VMware	1,14	ONTAP 9.12.1	23,01	NAS	Multiwriter, Volume-Erweiterung, SnapShots, PVCDataSource

VMware	1,14	ONTAP 9.12.1	23,01	SAN	Rohblock, Volume-Erweiterung, SnapShots, PVCDataSource
VMware	1,13	ONTAP 9.12.1	22,10	NAS	Multiwriter, Volume-Erweiterung, SnapShots, PVCDataSource
VMware	1,13	ONTAP 9.12.1	22,10	SAN	Rohblock, Volume-Erweiterung, SnapShots, PVCDataSource
VMware	1,11	ONTAP 9.9.1	22,04	NAS	Multiwriter, Volume-Erweiterung, SnapShots
VMware	1,11	ONTAP 9.9.1	22,04	SAN	Rohblock, Volumenerweiterung, SnapShots
VMware	1,11	Element 12.3	22,04	SAN	Rohblock, Volumenerweiterung, SnapShots
blankes Metall	1,10	ONTAP 9.8	22,01	NAS	Multiwriter, Volume-Erweiterung, SnapShots
blankes Metall	1,10	ONTAP 9.8	22,01	SAN	Rohblock, Volumenerweiterung, SnapShots

NetApp Storage-Integrationen

NetApp bietet eine Reihe von Produkten, die Sie bei der Orchestrierung und Verwaltung persistenter Daten in containerbasierten Umgebungen wie Anthos unterstützen.

NetApp Trident ist ein Open-Source-Speicherorchestrator mit vollem Support für Container und Kubernetes-Distributionen, einschließlich Anthos. Weitere Informationen finden Sie auf der Trident -Website "hier," .

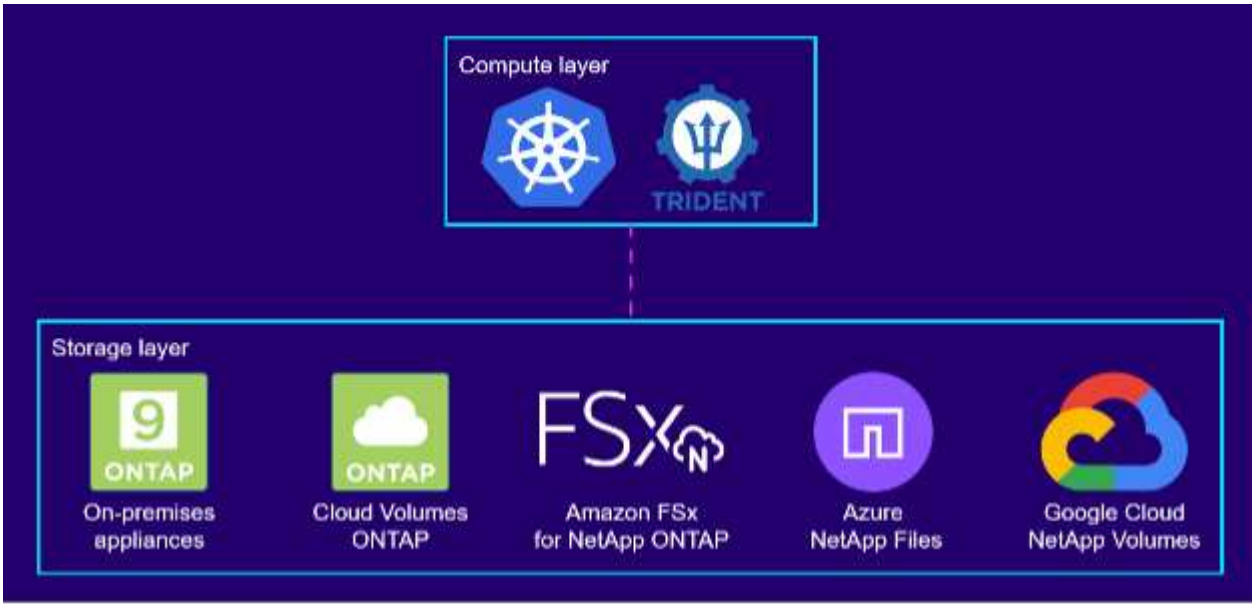
Auf den folgenden Seiten finden Sie zusätzliche Informationen zu den NetApp -Produkten, die für die Anwendungs- und persistente Speicherverwaltung in der Anthos-Lösung mit NetApp validiert wurden.

Trident Übersicht

Trident ist ein vollständig unterstützter Open-Source-Speicherorchestrator für Container und Kubernetes-Distributionen, einschließlich Anthos. Trident funktioniert mit dem gesamten NetApp Speicherportfolio, einschließlich NetApp ONTAP, 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 und 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 Dokumentation zur neuesten Version von Trident finden Sie "hier," . 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 22.04 wurde ein Helm-Diagramm zur Verfügung gestellt, um die Installation des Trident Operators zu vereinfachen.

Einzelheiten zur Installation von Trident finden Sie unter "hier," .

Erstellen Sie ein Speichersystem-Backend

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

Erstellen einer Speicherklasse

Nachdem Sie das Backend erstellt haben, müssen Sie eine Speicherklasse erstellen, die Kubernetes-Benutzer angeben, wenn sie ein Volume wünschen. Kubernetes-Benutzer stellen Volumes bereit, indem sie Persistent Volume Claims (PVCs) verwenden, die eine Speicherklasse namentlich angeben. Folgen Sie dem unten stehenden Link, um eine Speicherklasse zu erstellen."Erstellen einer Speicherklasse"

Dynamisches Bereitstellen eines Volumes

Sie müssen mithilfe der Speicherklasse ein Kubernetes Persistent Volume Claim (PVC)-Objekt erstellen, um ein Volume dynamisch bereitzustellen. Folgen Sie dem unten stehenden Link, um ein PVC-Objekt zu erstellen."Erstellen eines PVC"

Verwenden Sie die Lautstärke

Das im obigen Schritt bereitgestellte Volume kann von einer Anwendung verwendet werden, indem das Volume im Pod gemountet wird. Der folgende Link zeigt ein Beispiel."Montieren Sie das Volume in einem Pod"

Beispielbereitstellung

Beispielmanifeste für das iSCSI-Protokoll, window=_blank

Beispielmanifeste für das NFS-Protokoll, Fenster=_leer

Erweiterte Konfigurationsoptionen

Erweiterte Konfigurationsoptionen

Normalerweise ist die am einfachsten bereitzustellende Lösung die beste, in manchen Fällen sind jedoch erweiterte Anpassungen erforderlich, um die Anforderungen oder Spezifikationen einer bestimmten Anwendung oder der Umgebung zu erfüllen, in der die Lösung bereitgestellt wird. Zu diesem Zweck ermöglicht die Red Hat OpenShift-Lösung mit NetApp die folgenden Anpassungen, um diese Anforderungen zu erfüllen.

> In diesem Abschnitt haben wir einige erweiterte Konfigurationsoptionen dokumentiert, z. B. die Verwendung von Load Balancern von Drittanbietern oder das Erstellen eines privaten Registers zum Hosten benutzerdefinierter Container-Images. Beides sind Voraussetzungen für die Installation von NetApp Trident Protect.

Auf den folgenden Seiten finden Sie zusätzliche Informationen zu den erweiterten Konfigurationsoptionen, die in der Red Hat OpenShift mit NetApp -Lösung validiert wurden:

Entdecken Sie die Load Balancer-Optionen

Erkunden der Load Balancer-Optionen

Eine in Anthos bereitgestellte Anwendung wird der Welt durch einen Dienst zugänglich gemacht, der von einem in der lokalen Anthos-Umgebung bereitgestellten Load Balancer bereitgestellt wird.

Auf den folgenden Seiten finden Sie zusätzliche Informationen zu den in der Anthos-mit NetApp -Lösung validierten Load Balancer-Optionen:

- "Installieren von F5 BIG-IP-Load Balancern"
- "Installieren von MetalLB-Load Balancern"
- "Installieren von SeeSaw-Load Balancern"

Installieren von F5 BIG-IP-Load Balancern

F5 BIG-IP ist ein Application Delivery Controller (ADC), der eine breite Palette fortschrittlicher, produktionstauglicher Verkehrsmanagement- und Sicherheitsdienste wie L4-L7-Lastausgleich, SSL/TLS-Offload, DNS, Firewall und mehr bietet. Diese Dienste erhöhen die Verfügbarkeit, Sicherheit und Leistung Ihrer Anwendungen erheblich.

F5 BIG-IP kann auf verschiedene Weise bereitgestellt und genutzt werden, unter anderem auf dedizierter Hardware, in der Cloud oder als virtuelle Appliance vor Ort. Informationen zum Erkunden und Bereitstellen von F5 BIG-IP finden Sie in der Dokumentation hier.

F5 BIG-IP war die erste der mit Anthos On-Prem verfügbaren gebündelten Load Balancer-Lösungen und wurde in einer Reihe der frühen Anthos Ready-Partnervalidierungen für die Anthos-mit NetApp -Lösung verwendet.

> F5 BIG-IP kann im Standalone-Modus oder im Cluster-Modus bereitgestellt werden. Für diese Validierung wurde F5 BIG-IP im Standalone-Modus bereitgestellt. Für Produktionszwecke empfiehlt NetApp jedoch die Erstellung eines Clusters von BIG-IP-Instanzen, um einen einzelnen Fehlerpunkt zu vermeiden.

> Ein F5 BIG-IP-System kann auf dedizierter Hardware, in der Cloud oder als virtuelle Appliance vor Ort mit Versionen über 12.x bereitgestellt werden, um es in F5 CIS zu integrieren. Für die Zwecke dieses Dokuments wurde das F5 BIG-IP-System als virtuelle Appliance validiert, beispielsweise mithilfe der BIG-IP VE-Edition.

Validierte Releases

Diese Lösung nutzt die in VMware vSphere bereitgestellte virtuelle Appliance. Die Vernetzung der virtuellen F5 Big-IP-Appliance kann je nach Ihrer Netzwerkumgebung in einer zweiarmigen oder dreiarmigen Konfiguration erfolgen. Die Bereitstellung in diesem Dokument basiert auf der zweiarmigen Konfiguration. Weitere Details zur Konfiguration der virtuellen Appliance für die Verwendung mit Anthos finden Sie "hier," .

Das Solutions Engineering Team bei NetApp hat die Releases in der folgenden Tabelle in unserem Labor für die Arbeit mit Bereitstellungen von Anthos On-Prem validiert:

Machen	Typ	Version
F5	BIG-IP VE	15.0.1-0.0.11
F5	BIG-IP VE	16.1.0-0.0.19

Installation

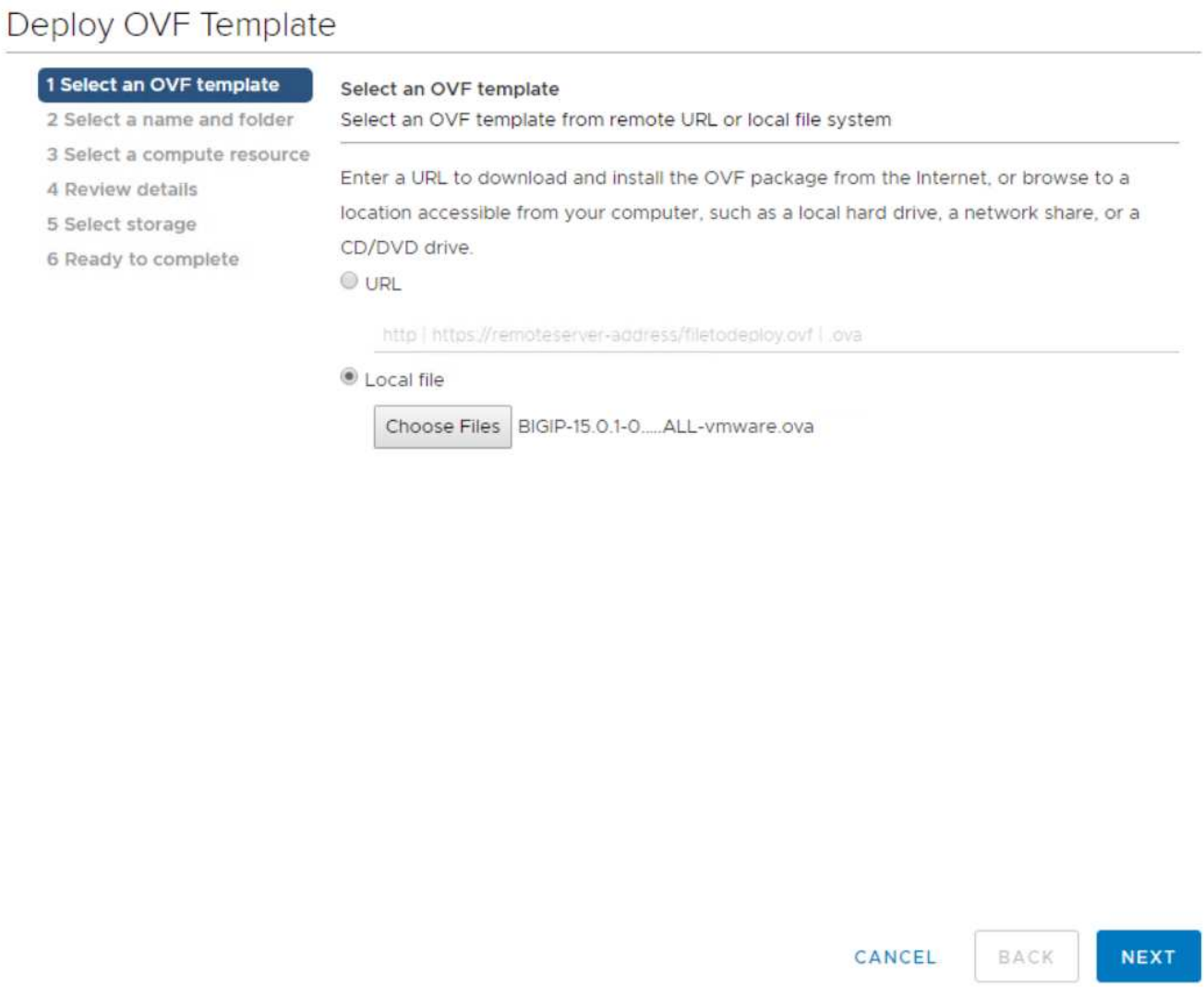
Führen Sie die folgenden Schritte aus, um F5 BIG-IP zu installieren:

1. Laden Sie die OVA-Datei (Open Virtual Appliance) der virtuellen Anwendung von F5 herunter "hier," .

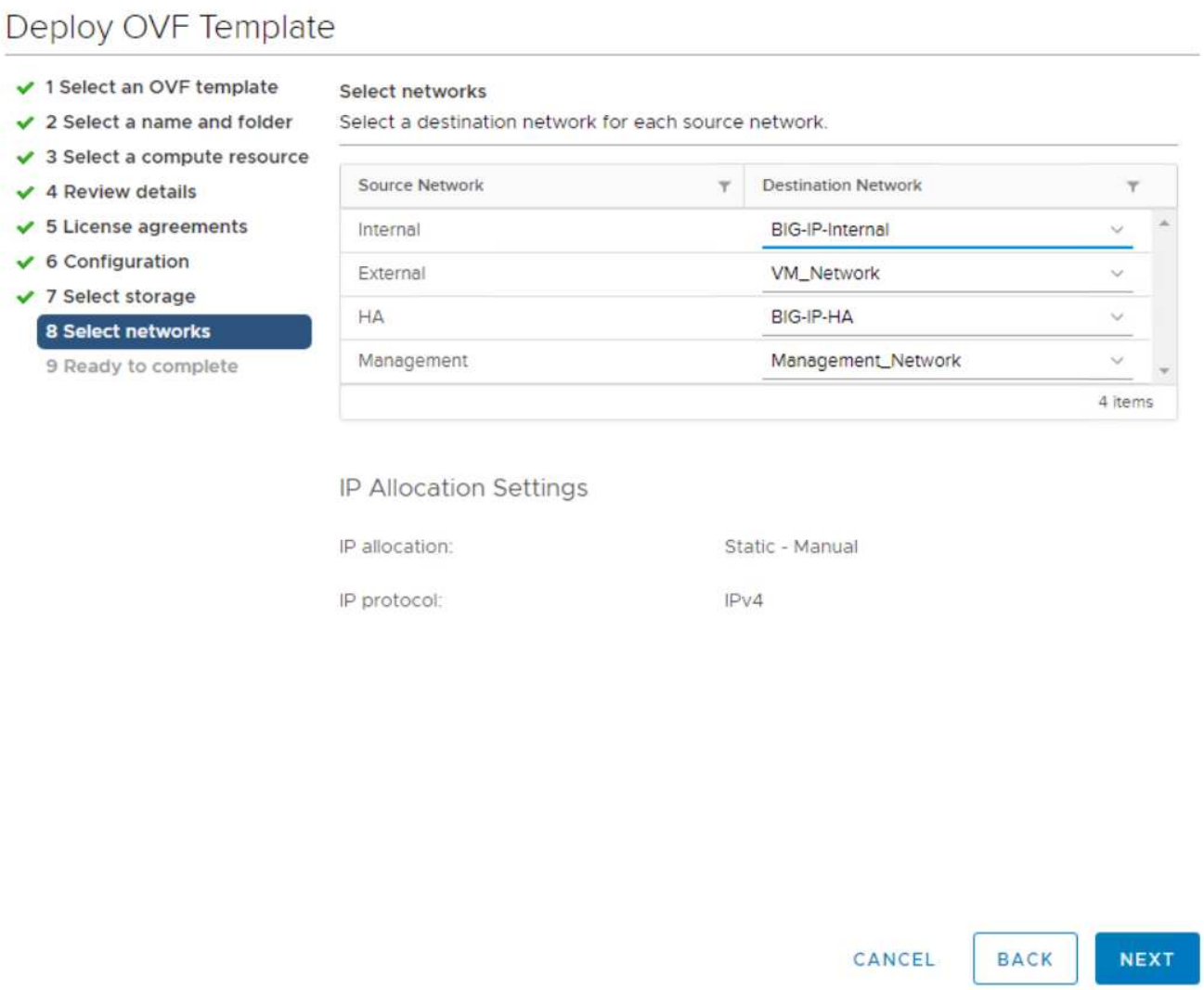
   > Um die Appliance herunterzuladen, muss sich ein Benutzer bei F5 registrieren. Sie bieten eine 30-tägige Demolizenz für den Big-IP Virtual Edition Load Balancer. NetApp empfiehlt für den Produktionseinsatz einer Appliance eine permanente 10-Gbit/s-Lizenz.

2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Infrastrukturressourcenpool und wählen Sie „OVF-Vorlage bereitstellen“ aus. Es wird ein Assistent gestartet, mit dem Sie die OVA-Datei auswählen können, die Sie

gerade in Schritt 1 heruntergeladen haben. Klicken Sie auf Weiter.



3. Klicken Sie auf „Weiter“, um mit den einzelnen Schritten fortzufahren, und akzeptieren Sie die Standardwerte für jeden angezeigten Bildschirm, bis Sie zum Speicherauswahlbildschirm gelangen. Wählen Sie den VM_Datastore aus, in dem Sie die virtuelle Maschine bereitstellen möchten, und klicken Sie dann auf Weiter.
4. Auf dem nächsten vom Assistenten angezeigten Bildschirm können Sie die virtuellen Netzwerke für die Verwendung in der Umgebung anpassen. Wählen Sie VM_Network für das externe Feld und Management_Network für das Management-Feld. Intern und HA werden für erweiterte Konfigurationen für das F5 Big-IP-Gerät verwendet und sind nicht konfiguriert. Diese Parameter können unverändert bleiben oder für die Verbindung mit verteilten Portgruppen ohne Infrastruktur konfiguriert werden. Klicken Sie auf Weiter.

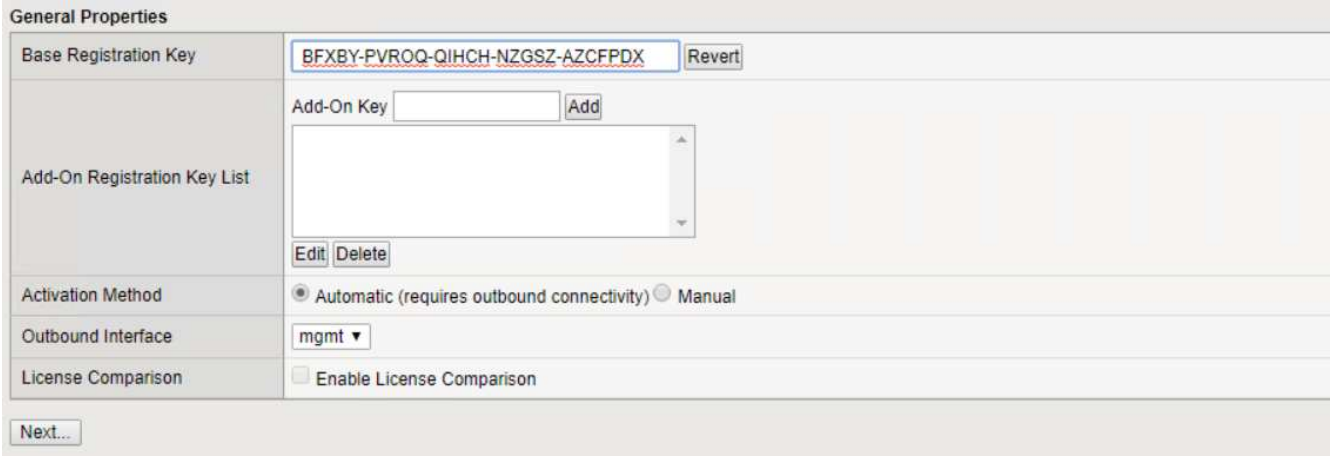


5. Überprüfen Sie den Übersichtsbildschirm für die Appliance und klicken Sie, wenn alle Informationen korrekt sind, auf „Fertig stellen“, um die Bereitstellung zu starten.
6. Nachdem die virtuelle Appliance bereitgestellt wurde, klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und schalten Sie sie ein. Es sollte eine DHCP-Adresse im Verwaltungsnetzwerk erhalten. Das Gerät basiert auf Linux und verfügt über bereitgestellte VMware Tools, sodass Sie die DHCP-Adresse anzeigen können, die es im vSphere-Client empfängt.

7. Öffnen Sie einen Webbrowser und stellen Sie über die IP-Adresse aus dem vorherigen Schritt eine Verbindung zum Gerät her. Die Standardanmeldung lautet „admin/admin“ und nach der ersten Anmeldung fordert Sie das Gerät sofort auf, das Administratorkennwort zu ändern. Anschließend gelangen Sie zurück zu einem Bildschirm, auf dem Sie sich mit den neuen Anmeldeinformationen anmelden müssen.

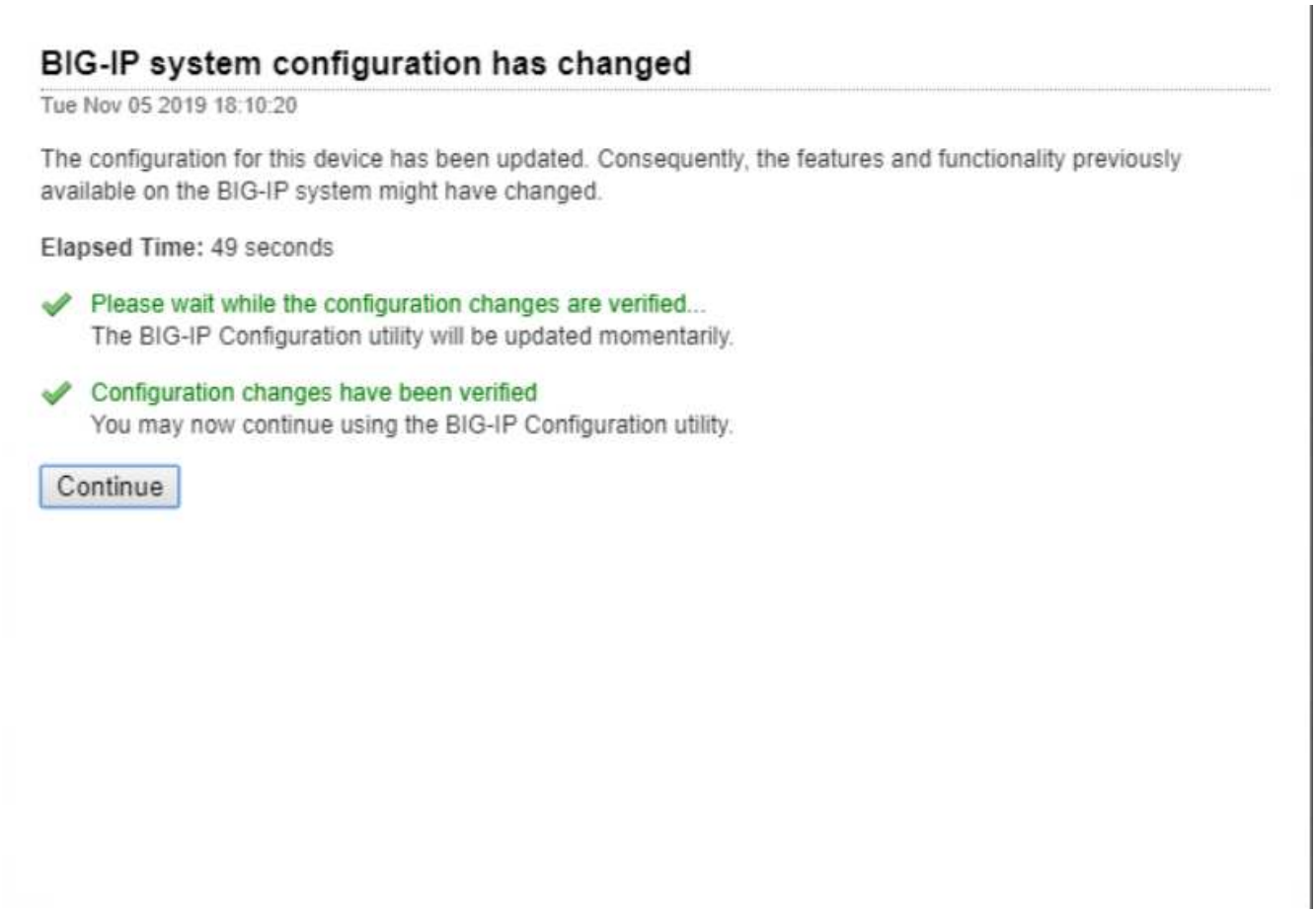
8. Auf dem ersten Bildschirm wird der Benutzer aufgefordert, das Setup-Dienstprogramm abzuschließen. Starten Sie das Dienstprogramm, indem Sie auf Weiter klicken.

9. Auf dem nächsten Bildschirm werden Sie zur Aktivierung der Lizenz für das Gerät aufgefordert. Klicken Sie auf „Aktivieren“, um zu beginnen. Wenn Sie auf der nächsten Seite dazu aufgefordert werden, fügen Sie entweder den 30-Tage-Testlizenzschlüssel ein, den Sie bei der Registrierung für den Download erhalten haben, oder die permanente Lizenz, die Sie beim Kauf des Geräts erworben haben. Klicken Sie auf Weiter.

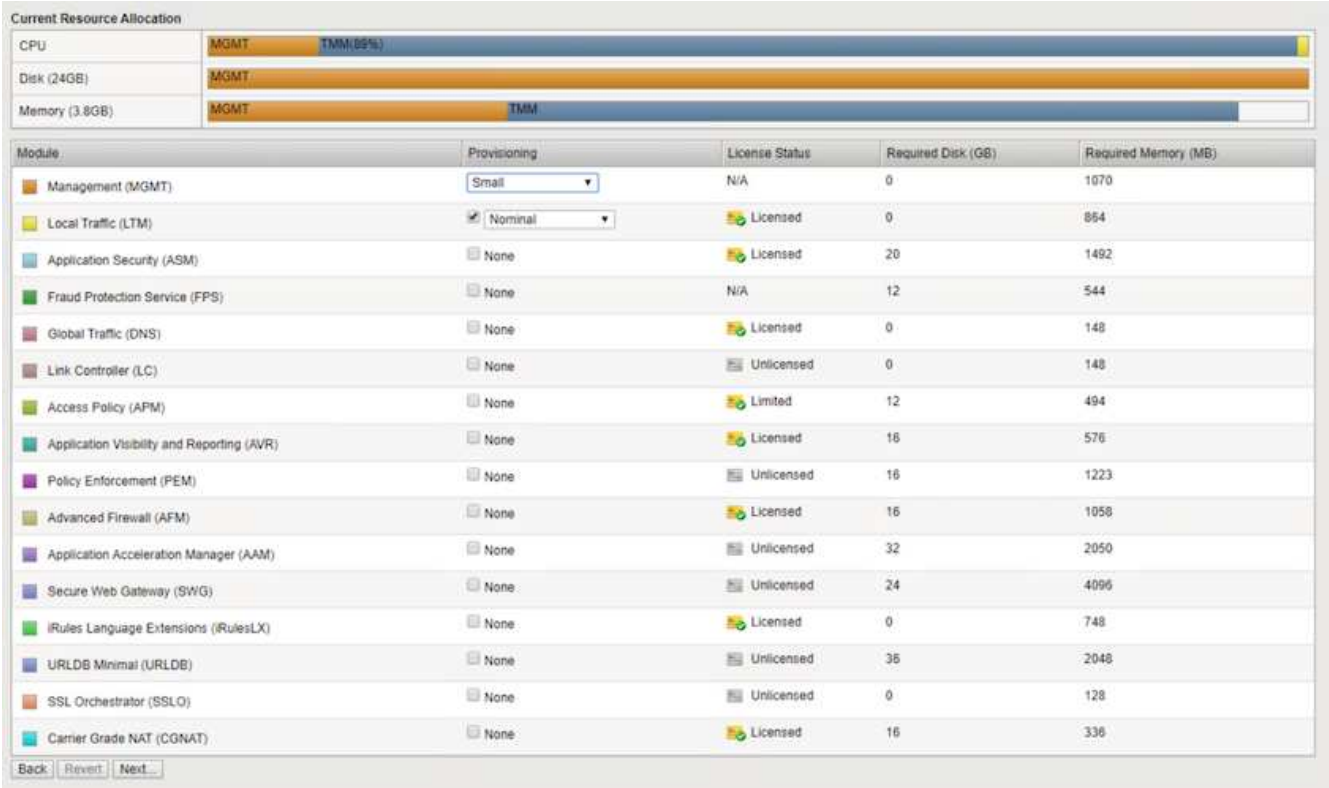


Damit das Gerät die Aktivierung durchführen kann, muss das auf der Verwaltungsschnittstelle definierte Netzwerk auf das Internet zugreifen können.

10. Auf dem nächsten Bildschirm wird die Endbenutzer-Lizenzvereinbarung (EULA) angezeigt. Wenn Sie mit den Bedingungen der Lizenz einverstanden sind, klicken Sie auf „Akzeptieren“.
11. Der nächste Bildschirm zählt die verstrichene Zeit, während er die bisher vorgenommenen Konfigurationsänderungen überprüft. Klicken Sie auf „Weiter“, um mit der Erstkonfiguration fortzufahren.

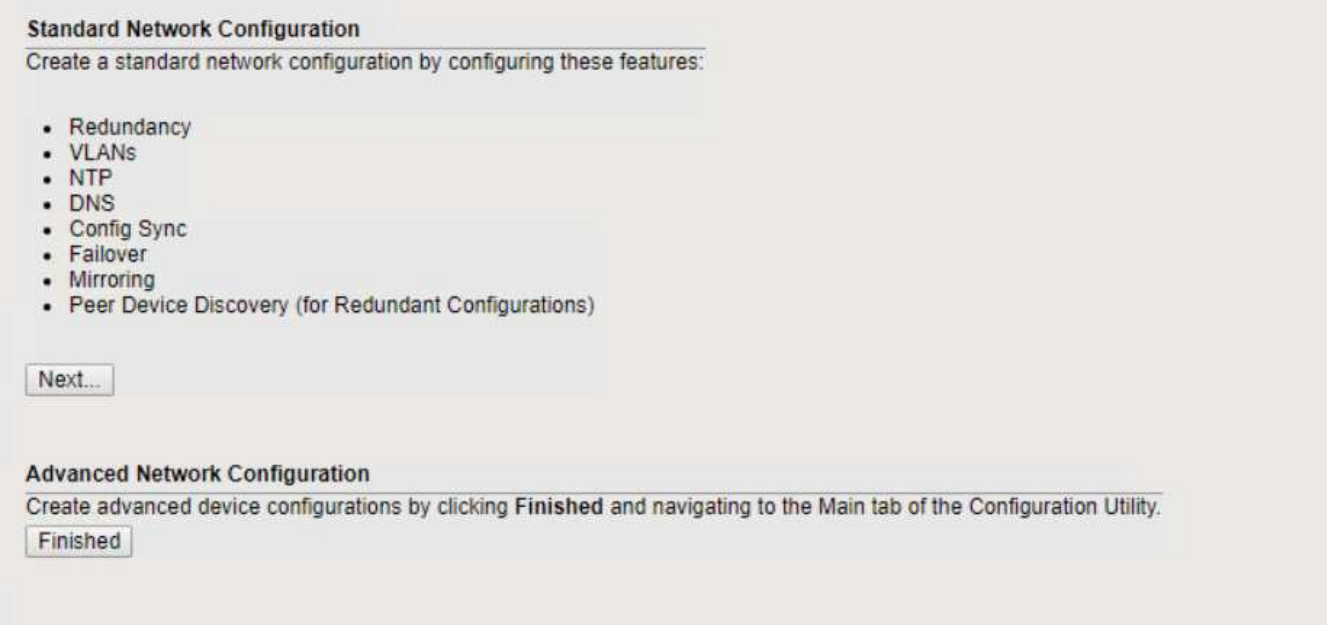


12. Das Fenster „Konfigurationsänderung“ wird geschlossen und das Setup-Dienstprogramm zeigt das Menü „Ressourcenbereitstellung“ an. In diesem Fenster werden die derzeit lizenzierten Funktionen und die aktuellen Ressourcenzuweisungen für die virtuelle Appliance und jeden laufenden Dienst aufgelistet.

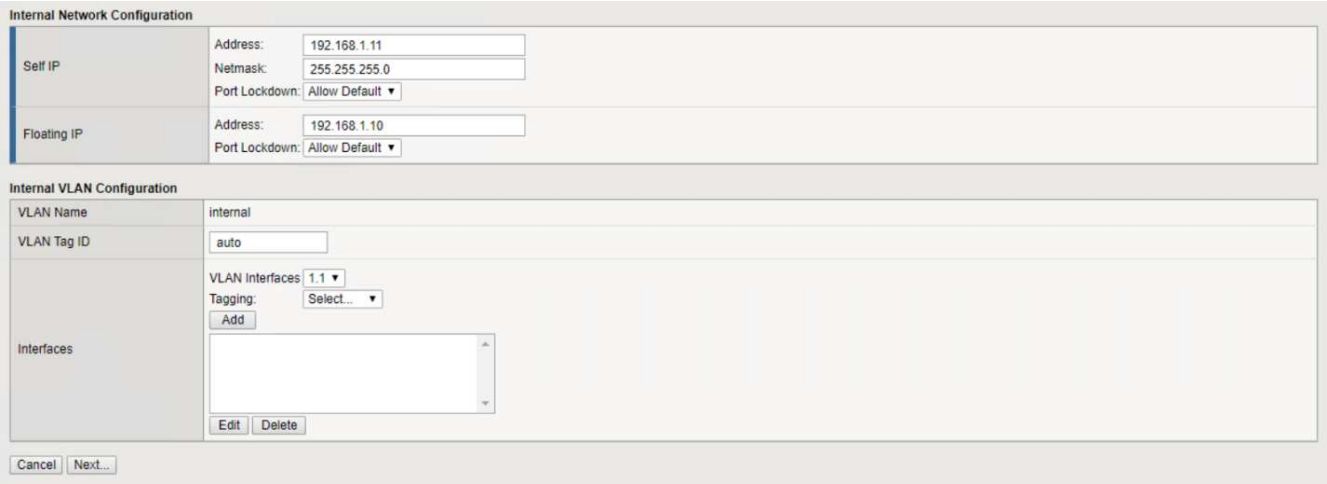


13. Durch Klicken auf die Menüoption „Plattform“ auf der linken Seite können Sie weitere Änderungen an der Plattform vornehmen. Zu den Änderungen gehören das Festlegen der mit DHCP konfigurierten Verwaltungs-IP-Adresse, das Festlegen des Hostnamens und der Zeitzone, in der das Gerät installiert ist, sowie das Sichern des Geräts vor SSH-Zugriff.

14. Klicken Sie anschließend auf das Menü „Netzwerk“, um die Standardnetzwerkfunktionen zu konfigurieren. Klicken Sie auf „Weiter“, um den Assistenten für die Standardnetzwerkkonfiguration zu starten.

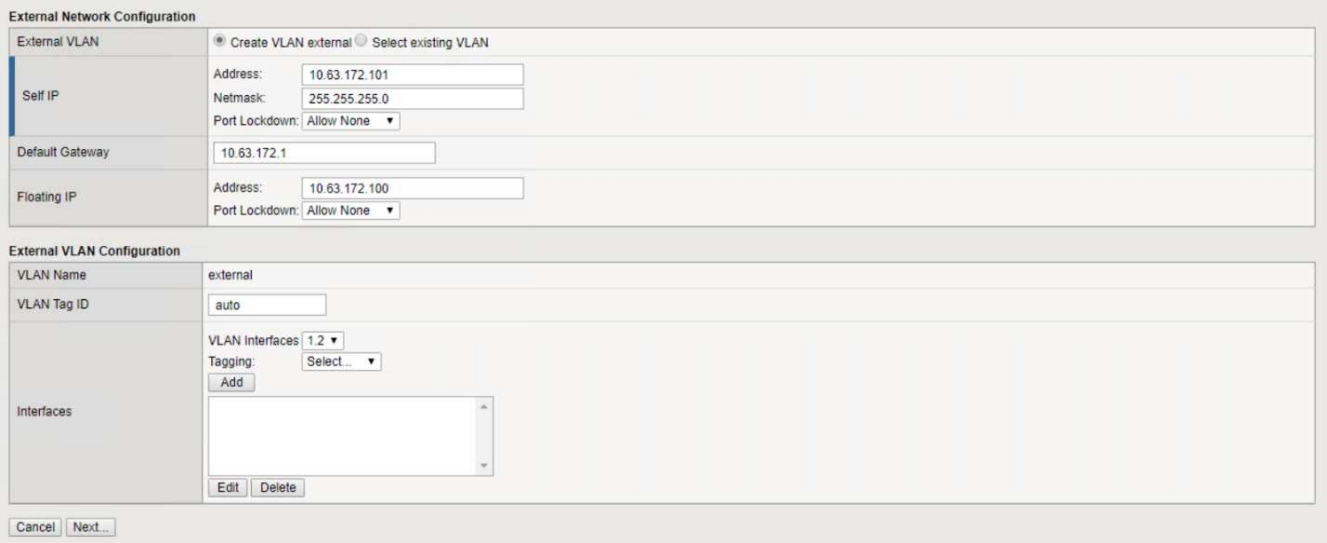


15. Auf der ersten Seite des Assistenten wird die Redundanz konfiguriert. Behalten Sie die Standardeinstellungen bei und klicken Sie auf „Weiter“. Auf der nächsten Seite können Sie eine interne Schnittstelle auf dem Load Balancer konfigurieren. Schnittstelle 1.1 wird der VMNIC mit der Bezeichnung „Intern“ im OVF-Bereitstellungsassistenten zugeordnet.

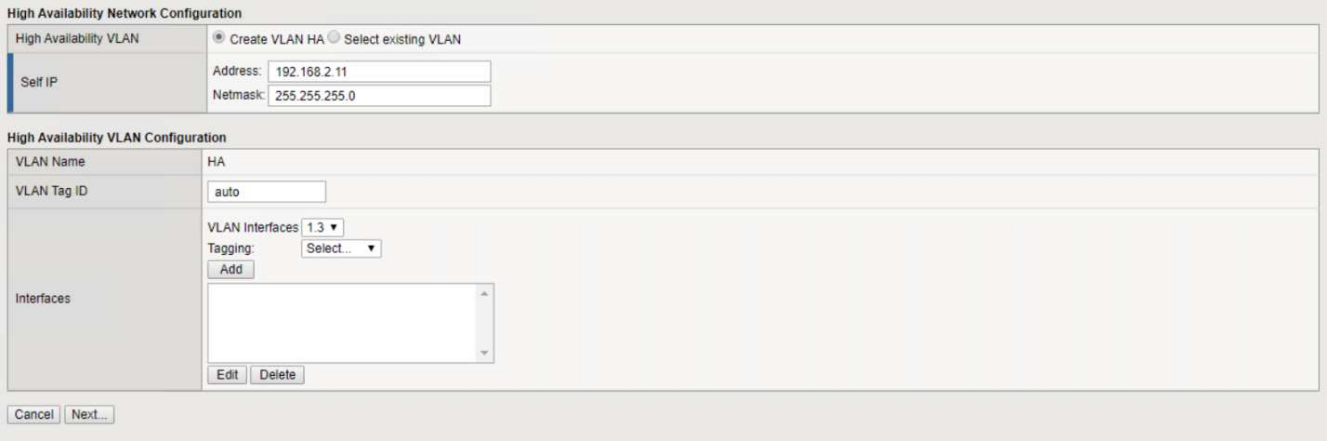


Die Felder auf dieser Seite für die eigene IP-Adresse, die Netzmaske und die Floating-IP-Adresse können mit einer nicht routbaren IP-Adresse als Platzhalter ausgefüllt werden. Sie können auch mit einem internen Netzwerk gefüllt werden, das als verteilte Portgruppe für virtuelle Gäste konfiguriert wurde, wenn Sie die dreiarmige Konfiguration bereitstellen. Sie müssen abgeschlossen sein, um mit dem Assistenten fortzufahren.

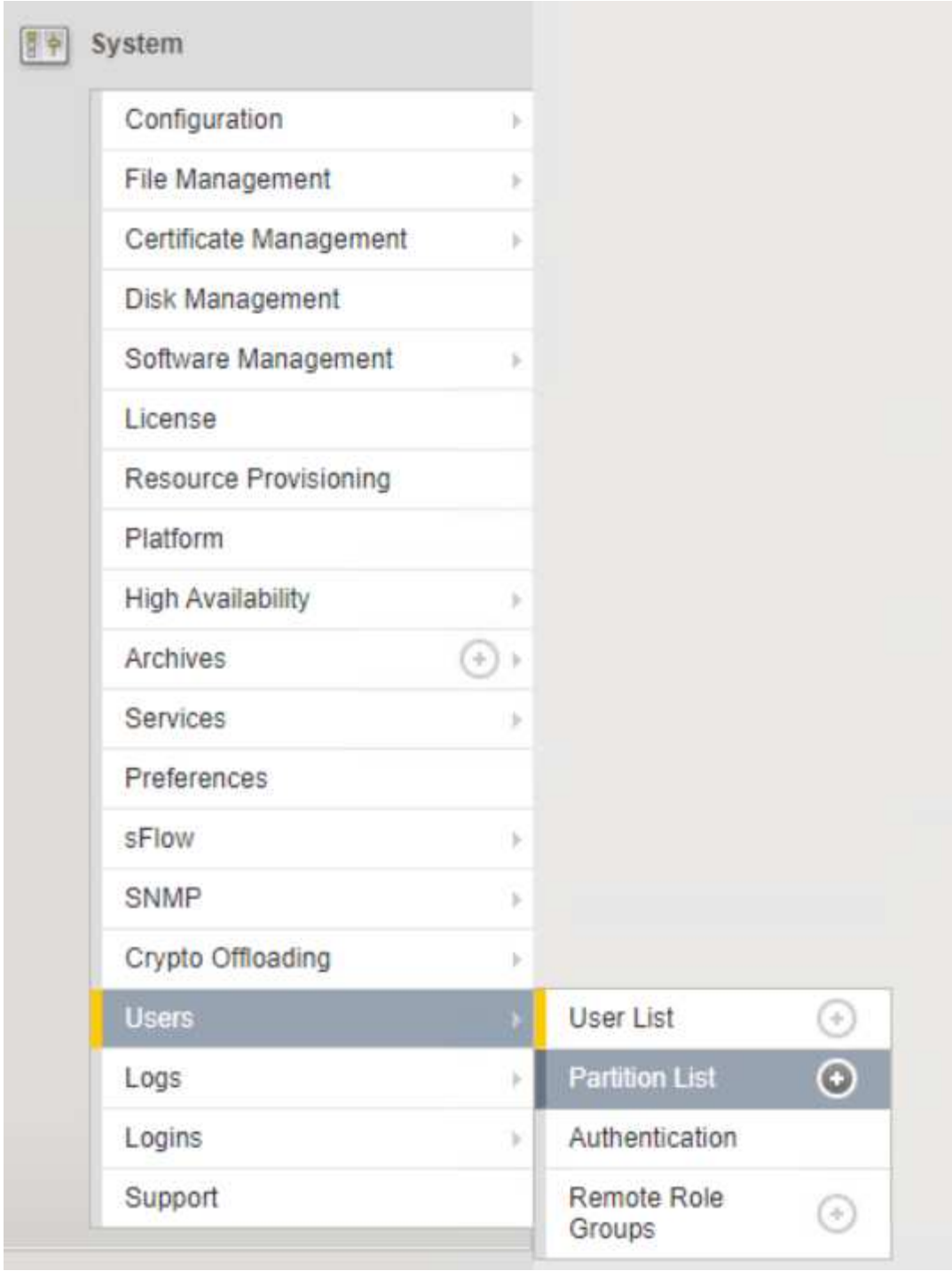
16. Auf der nächsten Seite können Sie ein externes Netzwerk konfigurieren, das zum Zuordnen von Diensten zu den in Kubernetes bereitgestellten Pods verwendet wird. Wählen Sie eine statische IP aus dem VM_Network-Bereich, die entsprechende Subnetzmaske und eine Floating-IP aus demselben Bereich. Schnittstelle 1.2 wird der VMNIC mit der Bezeichnung „Extern“ im OVF-Bereitstellungsassistenten zugeordnet.



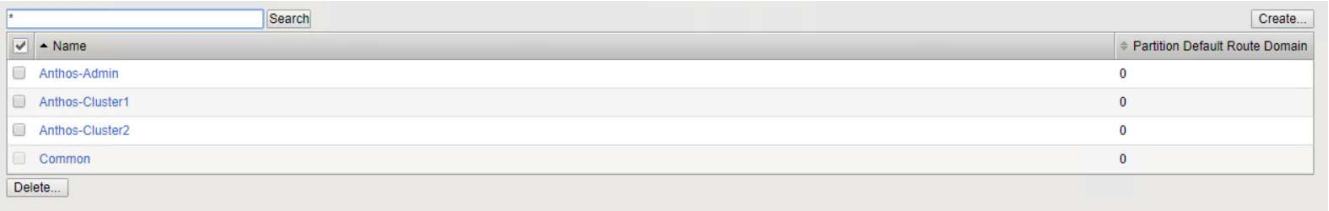
17. Auf der nächsten Seite können Sie ein internes HA-Netzwerk konfigurieren, wenn Sie mehrere virtuelle Appliances in der Umgebung bereitstellen. Um fortzufahren, müssen Sie die Felder „Self-IP-Adresse“ und „Netzmaske“ ausfüllen und die Schnittstelle 1.3 als VLAN-Schnittstelle auswählen, die dem vom OVF-Vorlagenassistenten definierten HA-Netzwerk zugeordnet ist.



18. Auf der nächsten Seite können Sie die NTP-Server konfigurieren. Klicken Sie dann auf „Weiter“, um mit der DNS-Einrichtung fortzufahren. Die DNS-Server und die Domänensuchliste sollten bereits vom DHCP-Server ausgefüllt sein. Klicken Sie auf „Weiter“, um die Standardeinstellungen zu akzeptieren und fortzufahren.
19. Klicken Sie für den Rest des Assistenten auf „Weiter“, um mit der erweiterten Peering-Einrichtung fortzufahren. Die Konfiguration geht über den Rahmen dieses Dokuments hinaus. Klicken Sie dann auf „Fertig stellen“, um den Assistenten zu beenden.
20. Erstellen Sie einzelne Partitionen für den Anthos-Admin-Cluster und jeden in der Umgebung bereitgestellten Benutzercluster. Klicken Sie im Menü links auf „System“, navigieren Sie zu „Benutzer“ und klicken Sie auf „Partitionsliste“.



21. Der angezeigte Bildschirm zeigt nur die aktuelle gemeinsame Partition. Klicken Sie rechts auf Erstellen, um die erste zusätzliche Partition zu erstellen, und benennen Sie sie `GKE-Admin` . Klicken Sie dann auf „Wiederholen“ und benennen Sie die Partition `User-Cluster-1` . Klicken Sie erneut auf die Schaltfläche „Wiederholen“, um die nächste Partition zu benennen `User-Cluster-2` . Klicken Sie abschließend auf „Fertig“, um den Assistenten abzuschließen. Der Bildschirm „Partitionsliste“ wird mit allen jetzt aufgelisteten Partitionen wieder angezeigt.



Integration mit Anthos

In jeder Konfigurationsdatei gibt es jeweils einen Abschnitt für den Admin-Cluster und jeden Benutzercluster, den Sie bereitstellen möchten, um den Load Balancer so zu konfigurieren, dass er von Anthos On Prem verwaltet wird.

Das folgende Skript ist ein Beispiel aus der Konfiguration der Partition für den GKE-Admin-Cluster. Die Werte, die auskommentiert und geändert werden müssen, sind unten fettgedruckt:

```
# (Required) Load balancer configuration
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.230"
    # # (Optional) Used for admin cluster addons (needed for multi cluster
features). Must
    # # be the same across clusters
    # # addonsVIP: ""
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" or
"ManualLB". Uncomment
  # the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: F5BigIP
  # # (Required when using "ManualLB" kind) Specify pre-defined nodeports
  # manualLB:
  #   # NodePort for ingress service's http (only needed for user cluster)
  #   ingressHTTPNodePort: 0
  #   # NodePort for ingress service's https (only needed for user
cluster)
  #   ingressHTTPSNodePort: 0
  #   # NodePort for control plane service
  #   controlPlaneNodePort: 30968
  #   # NodePort for addon service (only needed for admin cluster)
  #   addonsNodePort: 31405
  # # (Required when using "F5BigIP" kind) Specify the already-existing
partition and
  # # credentials
  f5BigIP:
    address: "172.21.224.21"
    credentials:
      username: "admin"
```

```
      password: "admin-password"
    partition: "GKE-Admin"
  #   # # (Optional) Specify a pool name if using SNAT
  #   # snatPoolName: ""
  # (Required when using "Seesaw" kind) Specify the Seesaw configs
  # seesaw:
    # (Required) The absolute or relative path to the yaml file to use for
IP allocation
    # for LB VMs. Must contain one or two IPs.
    #  ipBlockFilePath: ""
    # (Required) The Virtual Router IDentifier of VRRP for the Seesaw
group. Must
    # be between 1-255 and unique in a VLAN.
    #  vrid: 0
    # (Required) The IP announced by the master of Seesaw group
    #  masterIP: ""
    # (Required) The number CPUs per machine
    #  cpus: 4
    # (Required) Memory size in MB per machine
    #   memoryMB: 8192
    # (Optional) Network that the LB interface of Seesaw runs in (default:
cluster
    # network)
    #   vCenter:
      # vSphere network name
      #     networkName: VM_Network
    # (Optional) Run two LB VMs to achieve high availability (default:
false)
    #   enableHA: false
```

Installieren von MetalLB-Load Balancern

Auf dieser Seite finden Sie die Installations- und Konfigurationsanweisungen für den von MetalLB verwalteten Load Balancer.

Installieren des MetalLB Load Balancers

Der MetalLB-Load Balancer ist vollständig in Anthos-Cluster auf VMware integriert und verfügt ab der Version 1.11 über eine automatische Bereitstellung als Teil der Admin- und Benutzercluster-Setups. Es gibt Textblöcke in den jeweiligen `cluster.yaml` Konfigurationsdateien, die Sie ändern müssen, um Informationen zum Lastenausgleich bereitzustellen. Es wird auf Ihrem Anthos-Cluster selbst gehostet, anstatt wie bei den anderen unterstützten Load Balancer-Lösungen die Bereitstellung externer Ressourcen zu erfordern. Außerdem können Sie einen IP-Pool erstellen, der bei der Erstellung von Kubernetes-Diensten vom Typ „Load Balancer“ in Clustern, die nicht auf einem Cloud-Anbieter ausgeführt werden, automatisch Adressen zuweist.

Integration mit Anthos

Wenn Sie den MetalLB-Load Balancer für Anthos Admin aktivieren, müssen Sie einige Zeilen in der

`loadBalancer:` Abschnitt, der in der `admin-cluster.yaml` Datei. Die einzigen Werte, die Sie ändern müssen, sind die Einstellung `controlPlaneVIP:` Adresse und stellen Sie dann die `kind:` als MetalLB. Ein Beispiel finden Sie im folgenden Codeausschnitt:

```
# (Required) Load balancer configuration
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.230"
    # # (Optional) Used for admin cluster addons (needed for multi cluster
features). Must
    # # be the same across clusters
    # addonsVIP: ""
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" "ManualLB" or
"MetalLB".
  # Uncomment the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: MetalLB
```

Beim Aktivieren des MetalLB-Load Balancers für Anthos-Benutzercluster gibt es in jedem zwei Bereiche `user-cluster.yaml` Datei, die Sie aktualisieren müssen. Erstens, in ähnlicher Weise wie die `admin-cluster.yaml` Datei müssen Sie die `controlPlaneVIP:` , `ingressVIP:` , Und `kind:` Werte in der `loadBalancer:` Abschnitt. Ein Beispiel finden Sie im folgenden Codeausschnitt:

```
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.240"
    # Shared by all services for ingress traffic
    ingressVIP: "10.61.181.244"
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" "ManualLB" or
"MetalLB".
  # Uncomment the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: MetalLB
```

> Die IngressVIP-IP-Adresse muss im Pool der IP-Adressen vorhanden sein, die dem MetalLB-Load Balancer später in der Konfiguration zugewiesen werden.

Navigieren Sie dann zum `metalLB:` Unterabschnitt und ändern Sie die `addressPools:` Abschnitt, indem Sie den Pool im `- name:` Variable. Sie müssen außerdem einen Pool von IP-Adressen erstellen, die MetalLB Diensten vom Typ LoadBalancer zuweisen kann, indem Sie einen Bereich für die `addresses:` Variable.

```
# # (Required when using "MetalLB" kind in user clusters) Specify the
MetalLB config
 metalLB:
 #   # (Required) A list of non-overlapping IP pools used by load balancer
typed services.
 #   # Must include ingressVIP of the cluster.
    addressPools:
 #   # (Required) Name of the address pool
    - name: "default"
 #     # (Required) The addresses that are part of this pool. Each address
must be either
 #     # in the CIDR form (1.2.3.0/24) or range form (1.2.3.1-1.2.3.5).
      addresses:
      - "10.61.181.244-10.61.181.249"
```

> Der Adresspool kann wie im Beispiel als Bereich bereitgestellt werden, wodurch er auf eine Anzahl von Adressen in einem bestimmten Subnetz beschränkt wird, oder er kann als CIDR-Notation bereitgestellt werden, wenn das gesamte Subnetz verfügbar gemacht wird.

1. Wenn Kubernetes-Dienste vom Typ LoadBalancer erstellt werden, weist MetalLB den Diensten automatisch eine externe IP zu und gibt die IP-Adresse bekannt, indem es auf ARP-Anfragen antwortet.

Installieren von SeeSaw-Load Balancern

Auf dieser Seite finden Sie die Installations- und Konfigurationsanweisungen für den verwalteten Lastenausgleich von SeeSaw.

Seesaw ist der standardmäßig verwaltete Netzwerk-Load Balancer, der in einer Anthos-Cluster-Umgebung auf VMware von Version 1.6 bis 1.10 installiert ist.

Installieren des SeeSaw-Lastenausgleichs

Der SeeSaw-Load Balancer ist vollständig in Anthos-Cluster auf VMware integriert und verfügt über eine automatisierte Bereitstellung als Teil der Admin- und Benutzercluster-Setups. Es gibt Textblöcke in der `cluster.yaml` Konfigurationsdateien, die geändert werden müssen, um Load Balancer-Informationen bereitzustellen, und dann gibt es einen zusätzlichen Schritt vor der Clusterbereitstellung, um den Load Balancer mithilfe der integrierten `gkectl` Werkzeug.

> SeeSaw-Lastverteiler können im HA- oder Nicht-HA-Modus bereitgestellt werden. Für diese Validierung wurde der SeeSaw-Load Balancer im Nicht-HA-Modus bereitgestellt, was die Standardeinstellung ist. Für Produktionszwecke empfiehlt NetApp die Bereitstellung von SeeSaw in einer HA-Konfiguration, um Fehlertoleranz und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

Integration mit Anthos

In jeder Konfigurationsdatei gibt es einen Abschnitt für den Administratorcluster und in jedem Benutzercluster, den Sie bereitstellen möchten, um den Load Balancer so zu konfigurieren, dass er von Anthos On-Prem verwaltet wird.

Der folgende Text ist ein Beispiel aus der Konfiguration der Partition für den GKE-Admin-Cluster. Die Werte, die auskommentiert und geändert werden müssen, sind unten fettgedruckt:

```
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.230"
    # # (Optional) Used for admin cluster addons (needed for multi cluster
features). Must
    # # be the same across clusters
    # # addonsVIP: ""
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" or
"ManualLB". Uncomment
  # the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: Seesaw
  # # (Required when using "ManualLB" kind) Specify pre-defined nodeports
  # manualLB:
  #   # NodePort for ingress service's http (only needed for user cluster)
  #   ingressHTTPNodePort: 0
  #   # NodePort for ingress service's https (only needed for user
cluster)
  #   ingressHTTPSNodePort: 0
  #   # NodePort for control plane service
  #   controlPlaneNodePort: 30968
  #   # NodePort for addon service (only needed for admin cluster)
  #   addonsNodePort: 31405
  # # (Required when using "F5BigIP" kind) Specify the already-existing
partition and
  # # credentials
  # f5BigIP:
  #   address:
  #   credentials:
  #     username:
  #     password:
  #   partition:
  #   # # (Optional) Specify a pool name if using SNAT
  #   # snatPoolName: ""
  # (Required when using "Seesaw" kind) Specify the Seesaw configs
  seesaw:
  # (Required) The absolute or relative path to the yaml file to use for
IP allocation
  #  for LB VMs. Must contain one or two IPs.
  ipBlockFilePath: "admin-seesaw-block.yaml"
  #   (Required) The Virtual Router IDentifier of VRRP for the Seesaw
group. Must
```

```
  #   be between 1-255 and unique in a VLAN.
    vrid: 100
  #   (Required) The IP announced by the master of Seesaw group
    masterIP: "10.61.181.236"
  #   (Required) The number CPUs per machine
    cpus: 1
  #   (Required) Memory size in MB per machine
    memoryMB: 2048
  #   (Optional) Network that the LB interface of Seesaw runs in (default:
cluster
  #   network)
    vCenter:
  #   vSphere network name
      networkName: VM_Network
  #   (Optional) Run two LB VMs to achieve high availability (default:
false)
    enableHA: false
```

Der SeeSaw Load Balancer verfügt außerdem über eine separate statische `seesaw-block.yaml` Datei, die Sie für jede Clusterbereitstellung bereitstellen müssen. Diese Datei muss sich im selben Verzeichnis befinden wie die `cluster.yaml` Bereitstellungsdatei oder der vollständige Pfad muss im obigen Abschnitt angegeben werden.

Eine Probe der `admin-seesaw-block.yaml` Die Datei sieht wie das folgende Skript aus:

```
blocks:
  - netmask: "255.255.255.0"
    gateway: "10.63.172.1"
    ips:
    - ip: "10.63.172.152"
      hostname: "admin-seesaw-vm"
```

> Diese Datei enthält das Gateway und die Netzmaske für das Netzwerk, das der Load Balancer dem zugrunde liegenden Cluster bereitstellt, sowie die Verwaltungs-IP und den Hostnamen für die virtuelle Maschine, die zum Ausführen des Load Balancers bereitgestellt wird.

Lösungsvalidierung und Anwendungsfälle

Bereitstellen einer Anwendung aus dem Google Cloud Console Marketplace

In diesem Abschnitt wird detailliert beschrieben, wie Sie mithilfe der Google Cloud Console eine Anwendung in Ihrem Anthos GKE-Cluster vor Ort bereitstellen.

Voraussetzungen

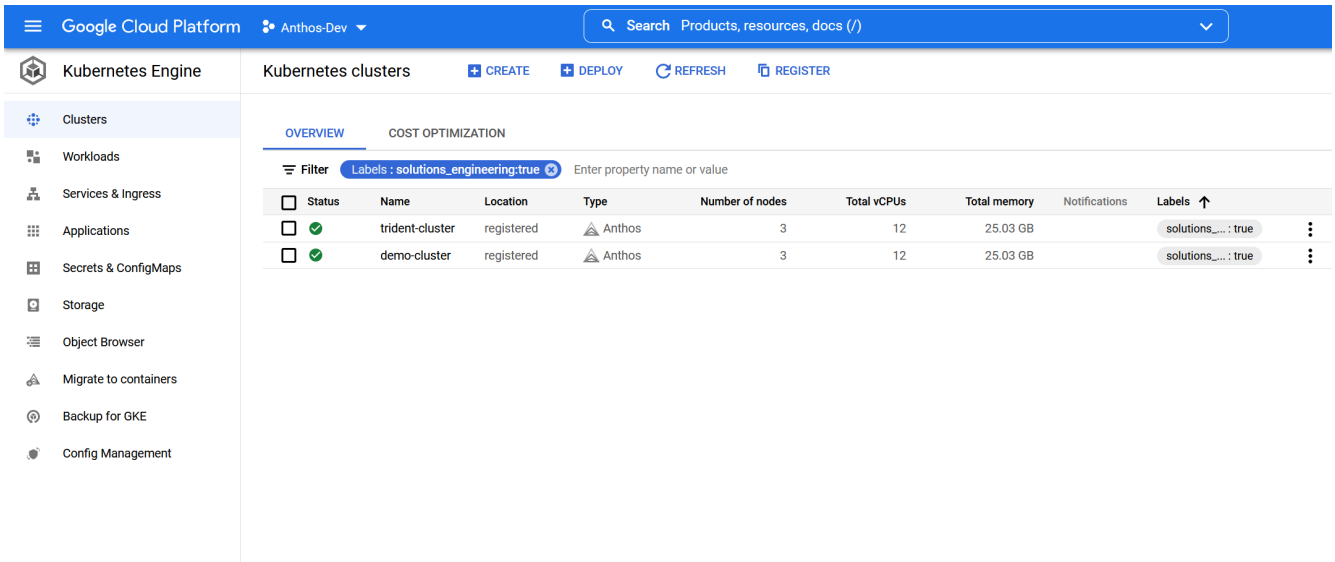
- Ein vor Ort bereitgestellter und bei der Google Cloud Console registrierter Anthos-Cluster
- Ein in Ihrem Anthos-Cluster konfigurierter MetalLB-Load Balancer
- Ein Konto mit Berechtigungen zum Bereitstellen von Anwendungen im Cluster
- Ein Abrechnungskonto bei Google Cloud, wenn Sie eine kostenpflichtige Anwendung wählen (optional)

Bereitstellen einer Anwendung

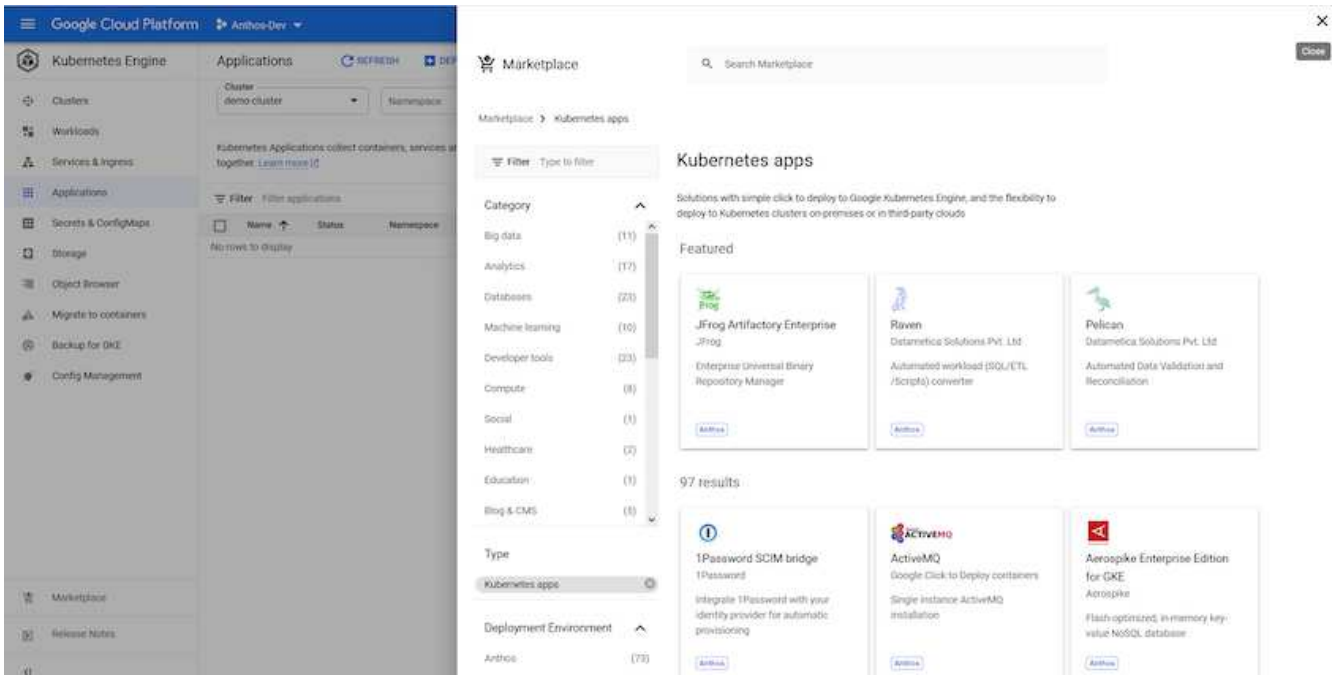
Für diesen Anwendungsfall stellen wir mithilfe der Google Cloud Console eine einfache WordPress-Anwendung auf einem unserer Anthos-Cluster bereit. Die Bereitstellung verwendet persistenten Speicher, der von NetApp ONTAP in einer vordefinierten Speicherklasse bereitgestellt wird. Anschließend demonstrieren wir zwei verschiedene Methoden zum Ändern des Standarddienstes der Anwendung, sodass der MetalLB-Lastenausgleich ihr eine IP-Adresse zuweist und sie der Welt zugänglich macht.

Um eine Anwendung auf diese Weise bereitzustellen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

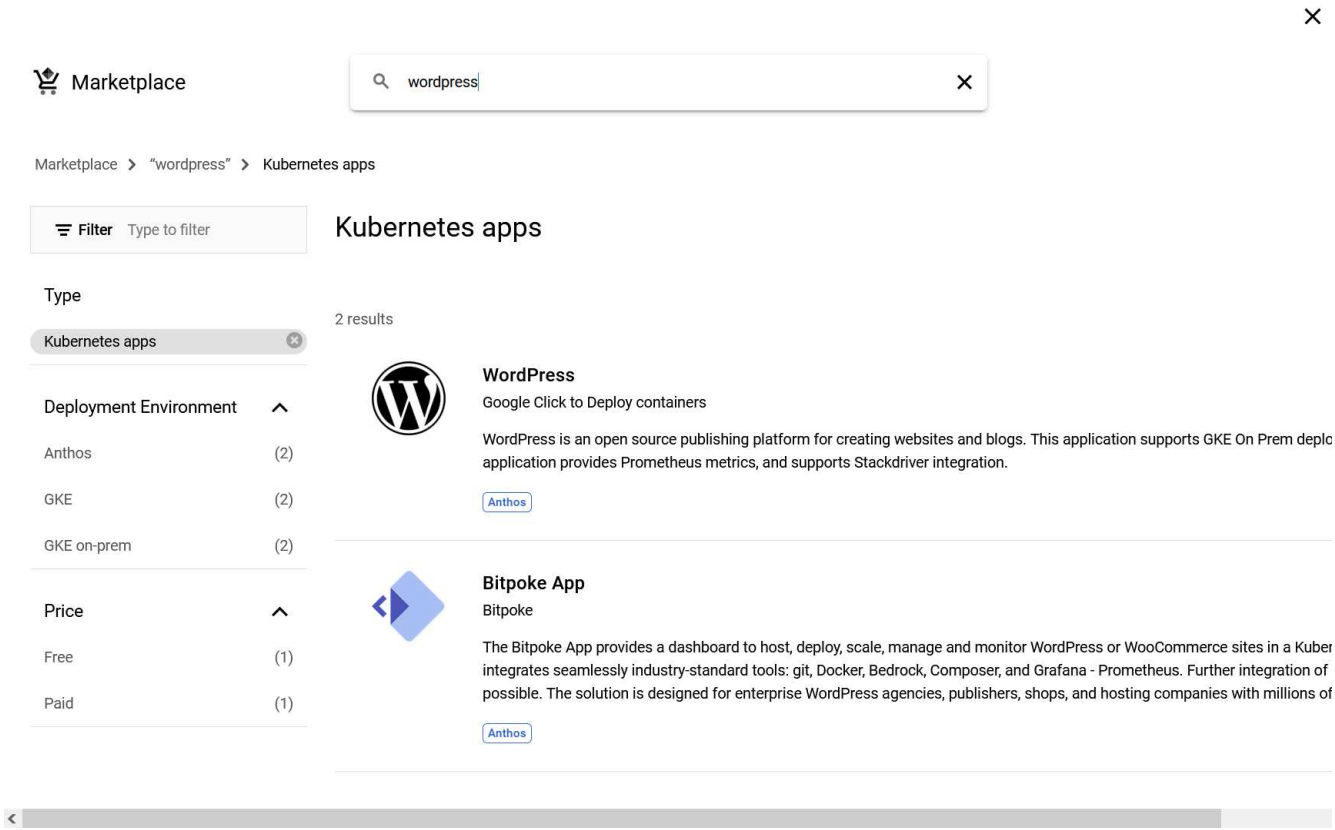
1. Stellen Sie sicher, dass der Cluster, in dem Sie bereitstellen möchten, in der Google Cloud Console zugänglich ist.



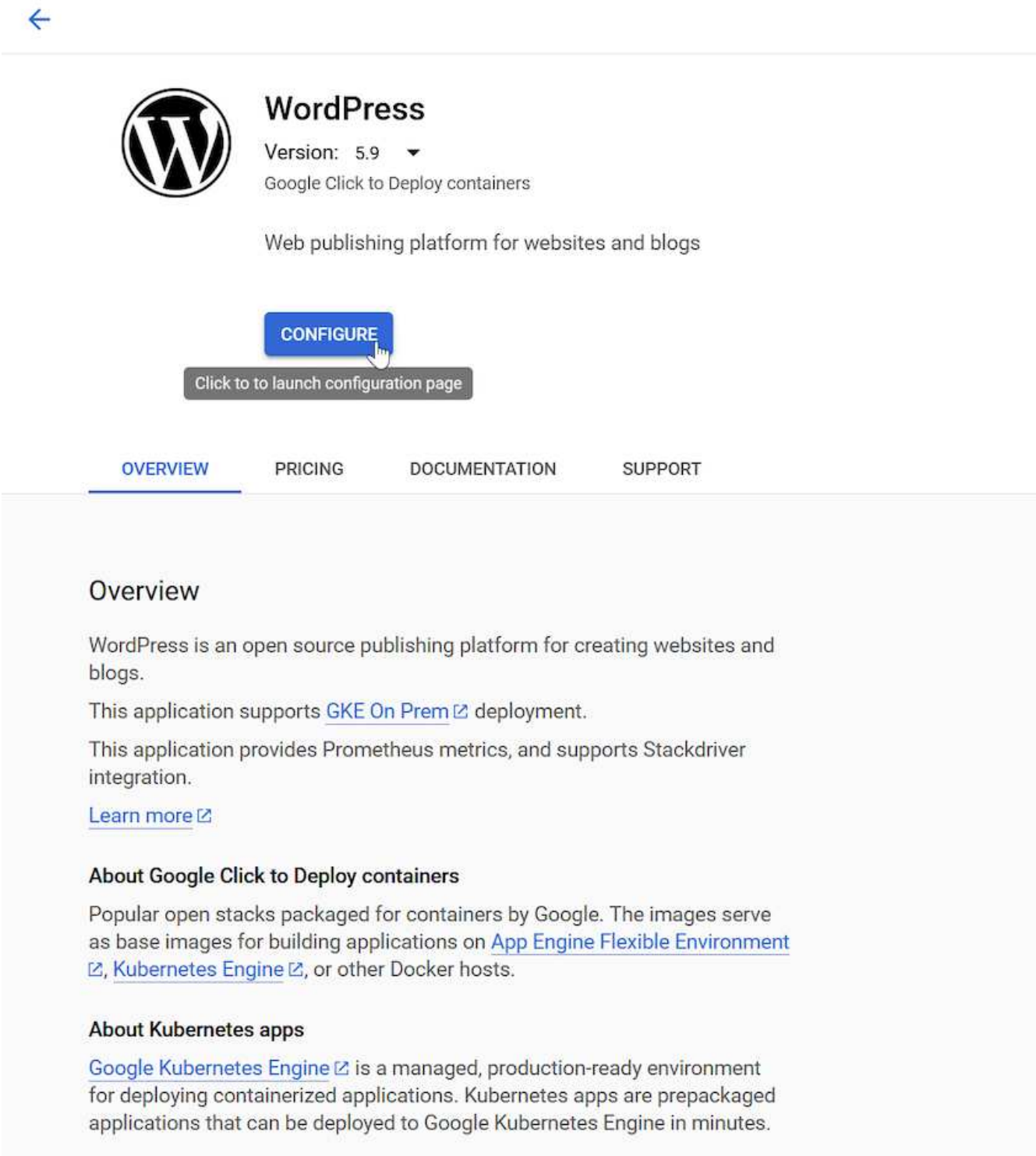
2. Wählen Sie im Menü auf der linken Seite „Anwendungen“, wählen Sie oben das Optionsmenü mit den drei Punkten und wählen Sie „Vom Marketplace bereitstellen“. Daraufhin wird ein neues Fenster geöffnet, in dem Sie eine Anwendung vom Google Cloud Marketplace auswählen können.



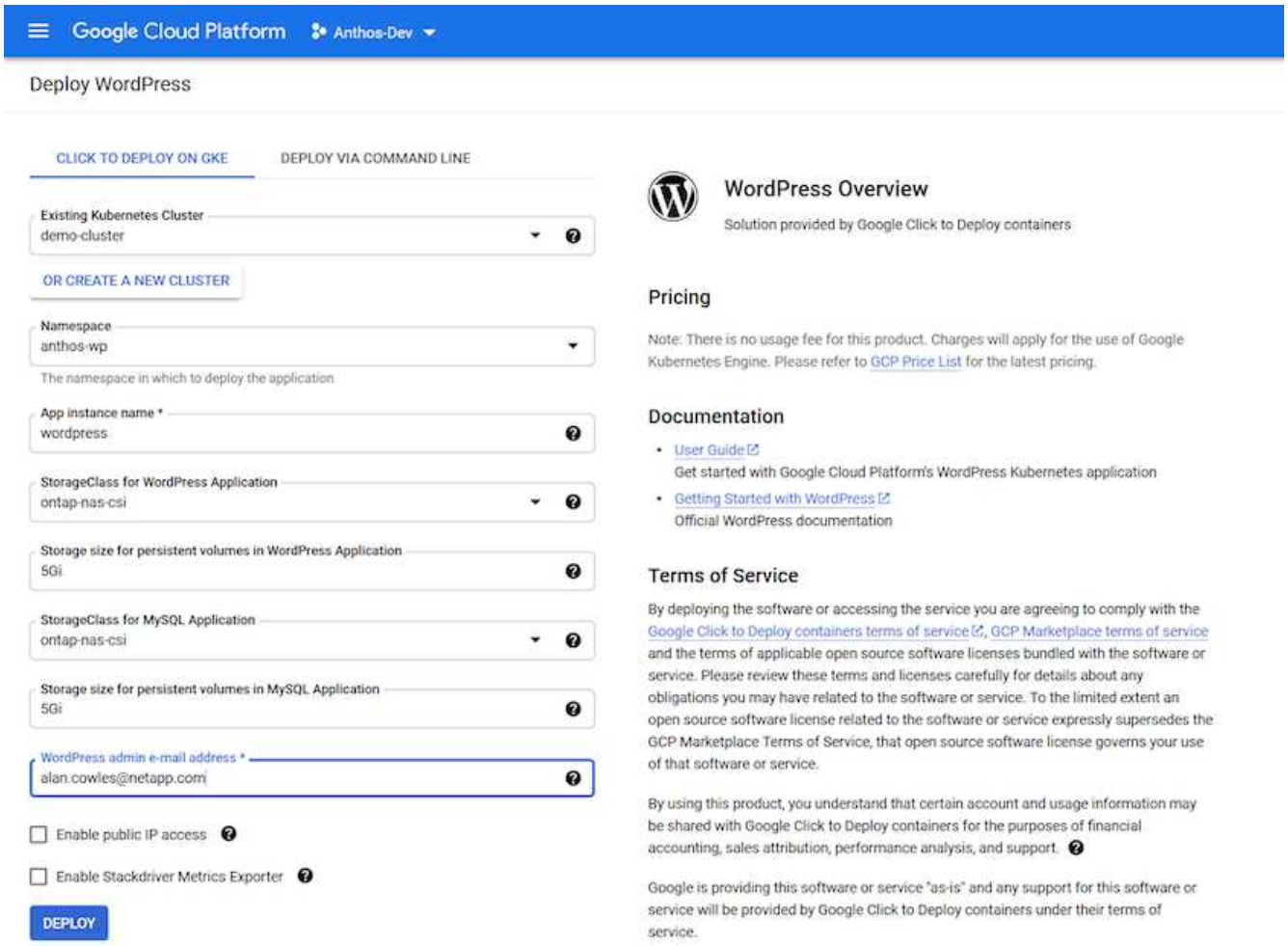
3. Suchen Sie nach der Anwendung, die Sie installieren möchten, in diesem Fall WordPress.



4. Nachdem Sie die WordPress-Anwendung ausgewählt haben, wird ein Übersichtsbildschirm angezeigt. Klicken Sie auf die Schaltfläche Konfigurieren.

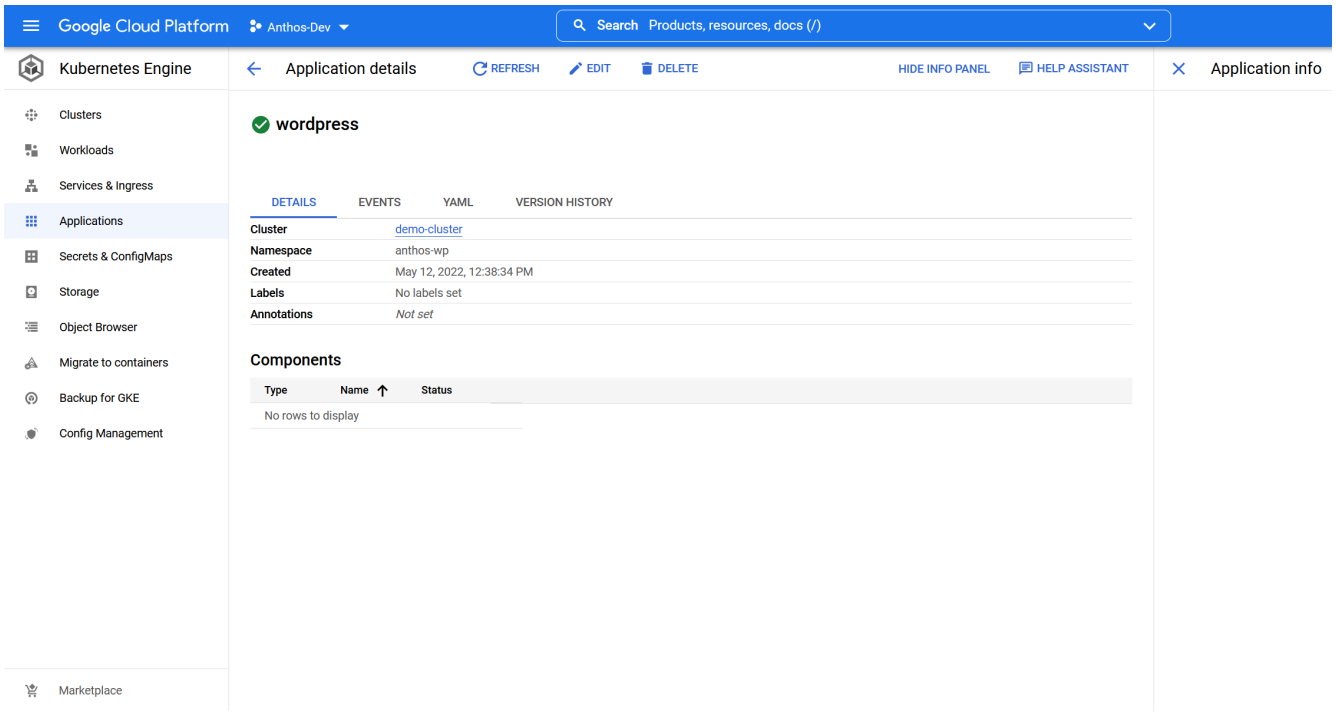


5. Auf der nächsten Seite müssen Sie den Cluster auswählen, in dem die Bereitstellung erfolgen soll, in unserem Fall Demo-Cluster. Wählen oder erstellen Sie einen neuen Namespace und Anwendungsinstanznamen und wählen Sie aus, welche Speicherklassen und persistenten Volumegrößen Sie sowohl für die WordPress-Anwendung als auch für die zugrunde liegende MariaDB-Datenbank benötigen. In beiden Fällen haben wir uns für die Speicherklasse ONTAP-NAS-CSI entschieden.

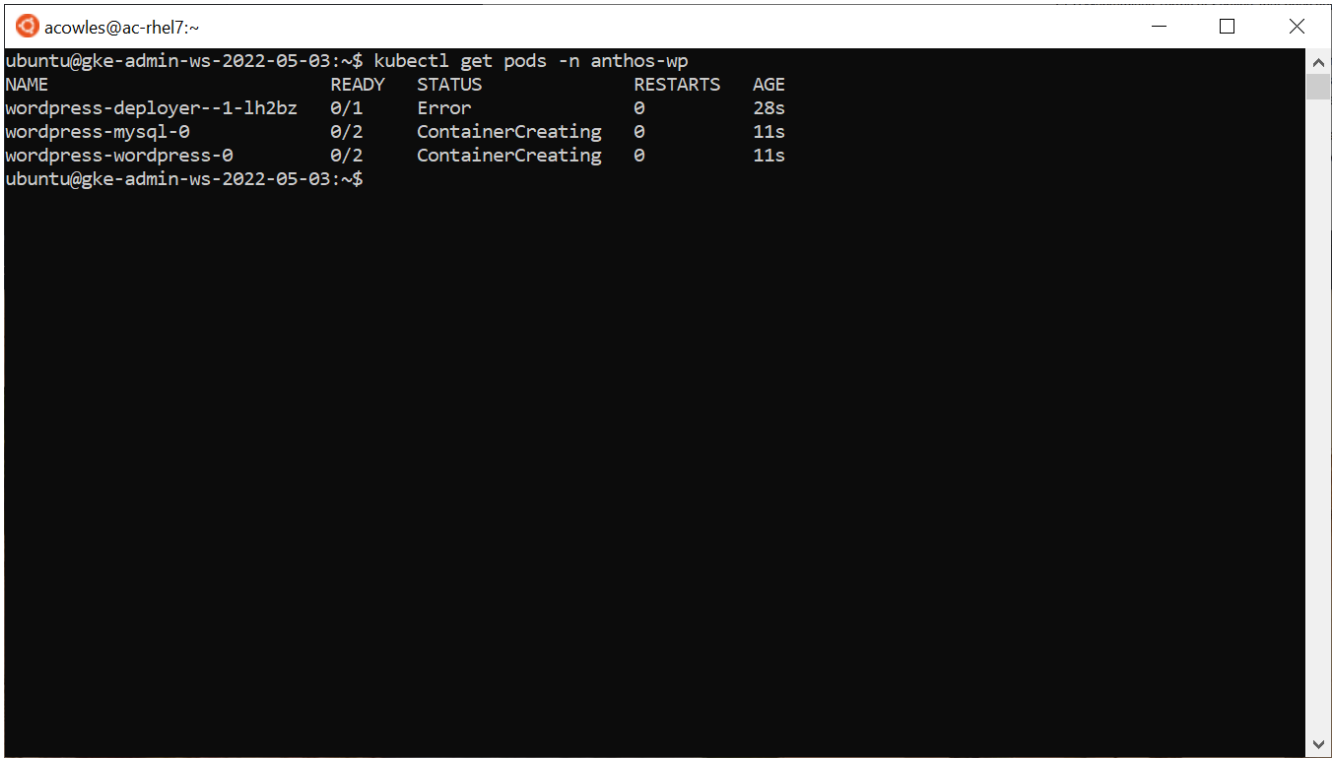


Wählen Sie „Öffentlichen IP-Zugriff aktivieren“ nicht aus. Dadurch wird ein Dienst vom Typ NodePort erstellt, auf den von einer lokalen Anthos-Bereitstellung aus nicht zugegriffen werden kann.

6. Nachdem Sie auf die Schaltfläche „Bereitstellen“ geklickt haben, wird eine Seite mit Anwendungsdetails angezeigt. Sie können diese Seite aktualisieren oder sich über die CLI bei Ihrem Cluster anmelden, um den Status der Bereitstellung zu überprüfen.



7. Mit der CLI können Sie den Status der Anwendung während der Bereitstellung überprüfen, indem Sie den Befehl zum Abrufen von Pod-Informationen in unserem Anwendungsnamespace ausführen: `kubectl get pods -n anthos-wp`.



Beachten Sie in diesem Screenshot, dass sich ein Deployer-Pod in einem Fehlerzustand befindet. Das ist normal. Dieser Pod ist ein Hilfspod, der von der Google Cloud Console zum Bereitstellen der Anwendung verwendet wird und sich selbst beendet, nachdem die anderen Pods mit ihrem Initialisierungsprozess begonnen haben.

8. Überprüfen Sie nach einigen Augenblicken, ob Ihre Anwendung ausgeführt wird.

```
acowles@ac-rhel7:~
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$ kubectl get pods -n anthos-wp
NAME                          READY   STATUS    RESTARTS        AGE
wordpress-deployer--1-lh2bz   0/1     Error     0               4m20s
wordpress-mysql-0             2/2     Running   0               4m3s
wordpress-wordpress-0         2/2     Running   1 (2m22s ago)   4m3s
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$
```

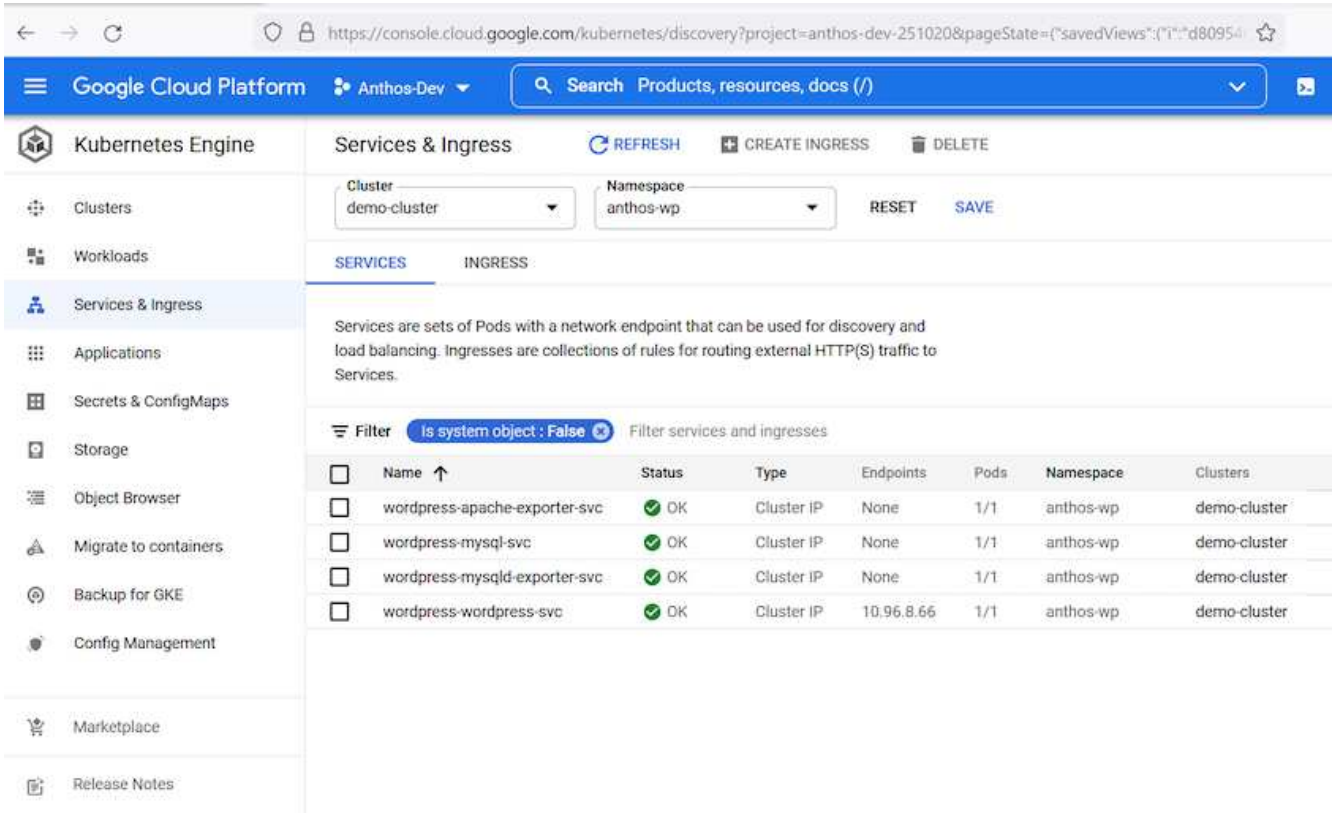
Verfügbarmachen der Anwendung

Nachdem die Anwendung bereitgestellt wurde, haben Sie zwei Möglichkeiten, ihr eine weltweit erreichbare IP zuzuweisen.

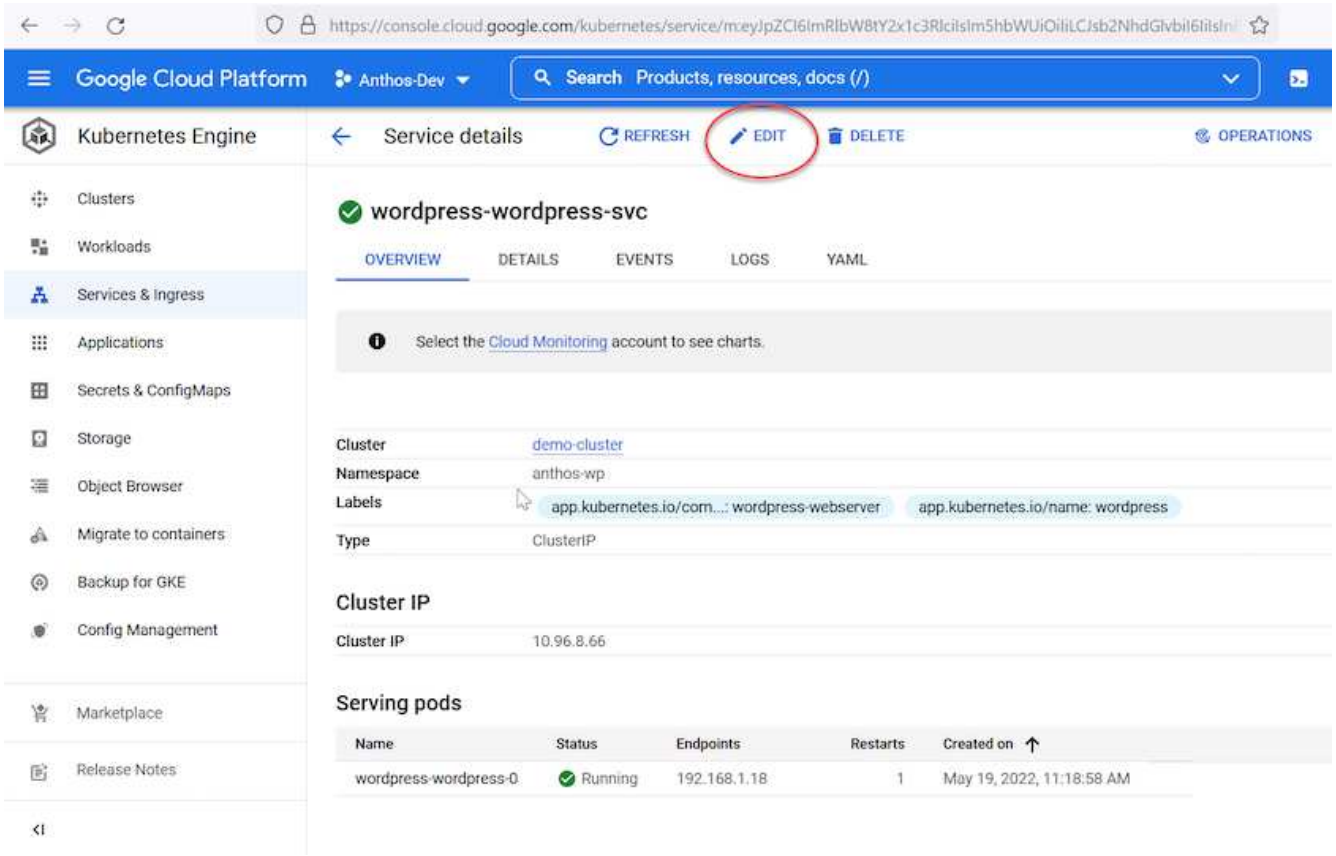
Verwenden der Google Cloud Console

Sie können die Anwendung verfügbar machen, indem Sie die Google Cloud Console verwenden und die YAML-Ausgabe für die Dienste in einem Browser bearbeiten, um eine öffentlich erreichbare IP festzulegen. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

1. Klicken Sie in der Google Cloud Console im linken Menü auf „Dienste und Ingress“.

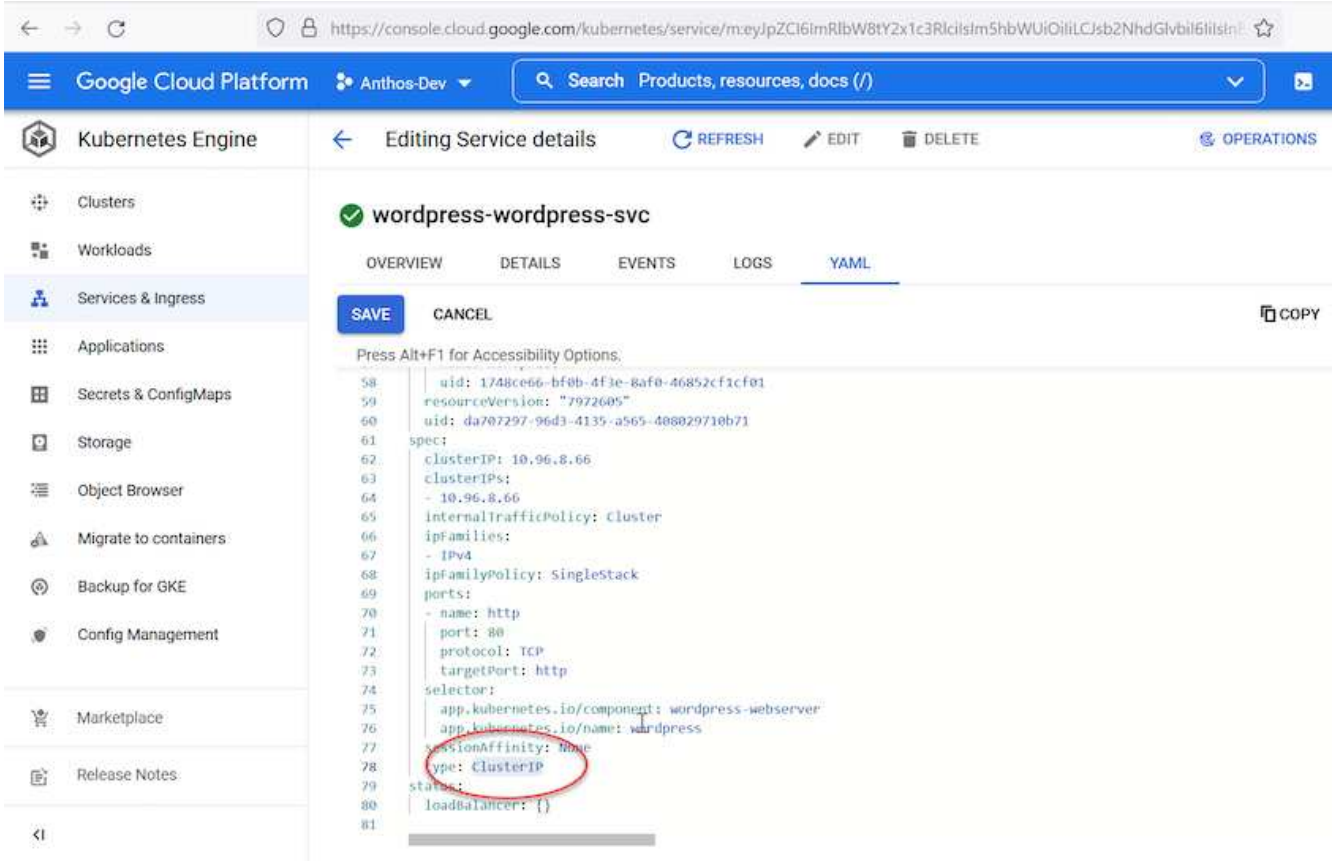


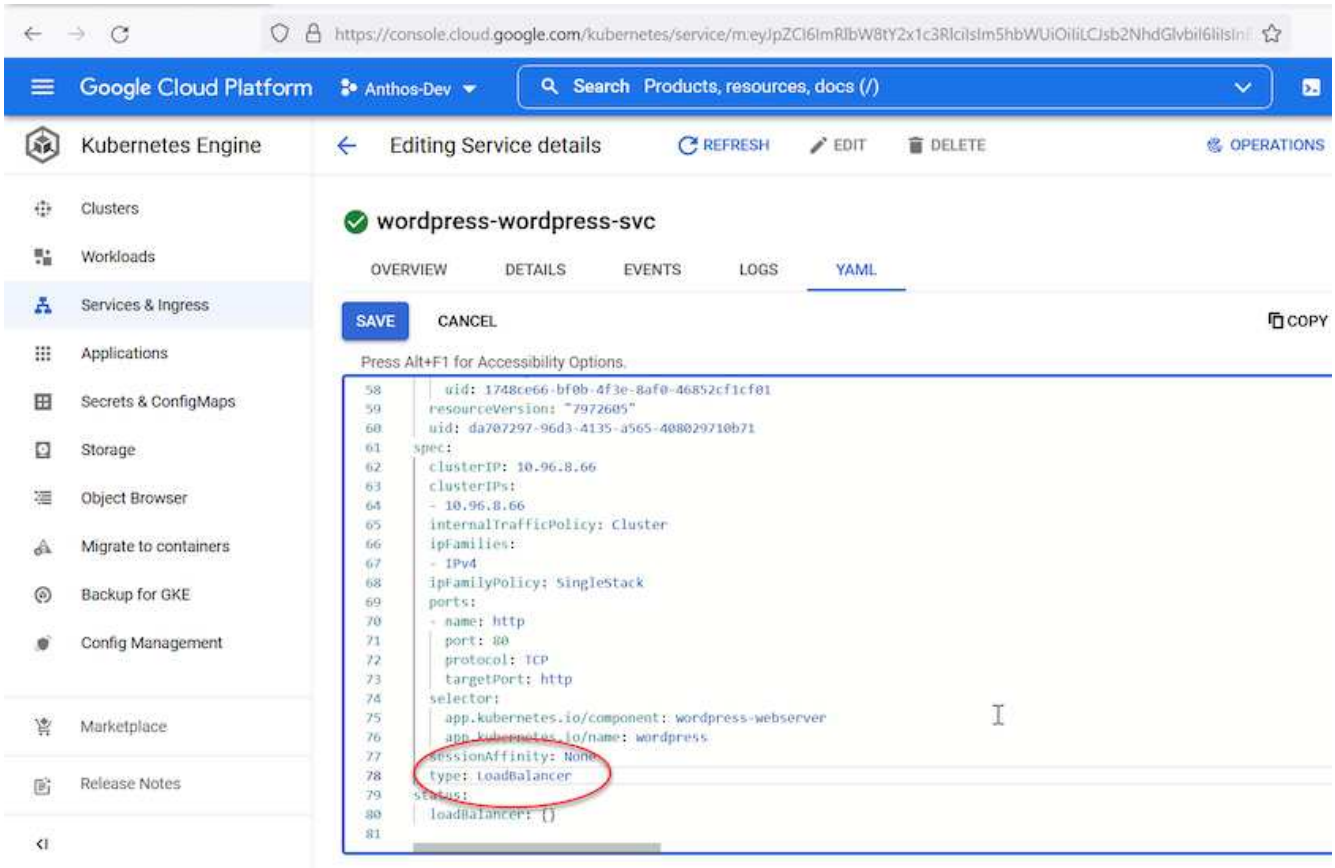
2. Klicken Sie auf das `wordpress-wordpress-svc` Service. Dadurch wird der Bildschirm „Servicedetails“ geöffnet. Klicken Sie oben auf die Schaltfläche „Bearbeiten“.



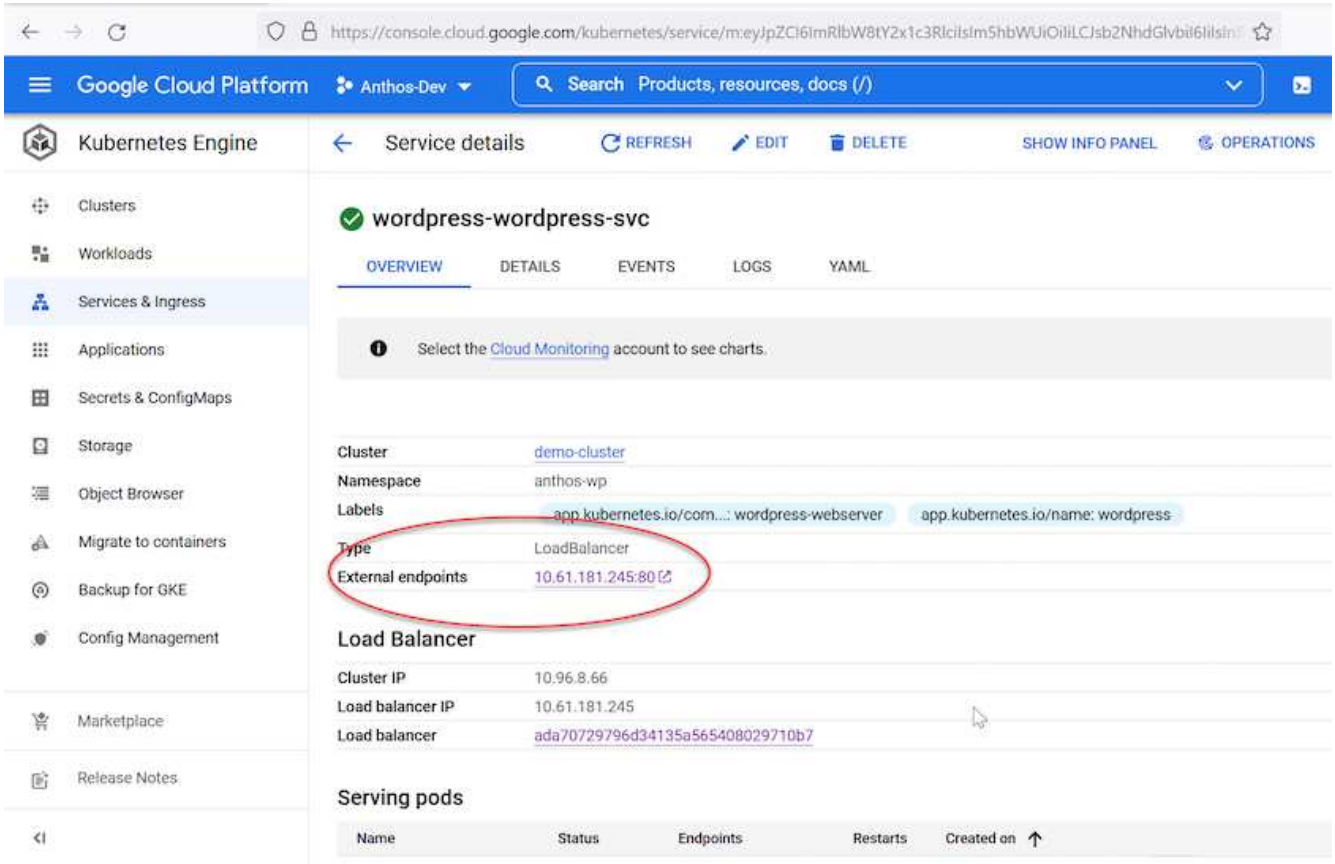
3. Die Seite „Dienstdetails bearbeiten“ wird geöffnet und enthält die YAML-Informationen für den Dienst.

Scrollen Sie nach unten, bis Sie das `spec:` Abschnitt und die `type:` Wert, der auf `ClusterIP` . Ändern Sie diesen Wert in `LoadBalancer` und klicken Sie auf die Schaltfläche Speichern.





4. Wenn Sie zur Seite „Servicedetails“ zurückkehren, wird die `Type:` listet jetzt `LoadBalancer` und die `External endpoints:` Das Feld listet eine zugewiesene IP-Adresse aus dem MetalLB-Pool und den Port auf, über den auf die Anwendung zugegriffen werden kann.



Patchen des Dienstes mit Kubectl

Sie können die Anwendung mithilfe der CLI und der `kubectl patch` Befehl, um Ihre Bereitstellung zu ändern und eine öffentlich erreichbare IP festzulegen. Führen Sie dazu die folgenden Schritte aus:

1. Listen Sie die mit den Pods in Ihrem Namespace verknüpften Dienste mit dem `kubectl get services -n anthos-wp` Befehl.

```
acowles@ac-rhel7:~
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$ kubectl get services -n anthos-wp
NAME                          TYPE        CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP   PORT(S)    AGE
wordpress-apache-exporter-svc ClusterIP   None         <none>        9117/TCP   57m
wordpress-mysql-svc           ClusterIP   None         <none>        3306/TCP   57m
wordpress-mysqld-exporter-svc ClusterIP   None         <none>        9104/TCP   57m
wordpress-wordpress-svc       ClusterIP   10.96.8.66   <none>        80/TCP     57m
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$
```

2. Ändern Sie den Diensttyp von `ClusterIP` tippen `Loadbalancer` mit dem folgenden Befehl:

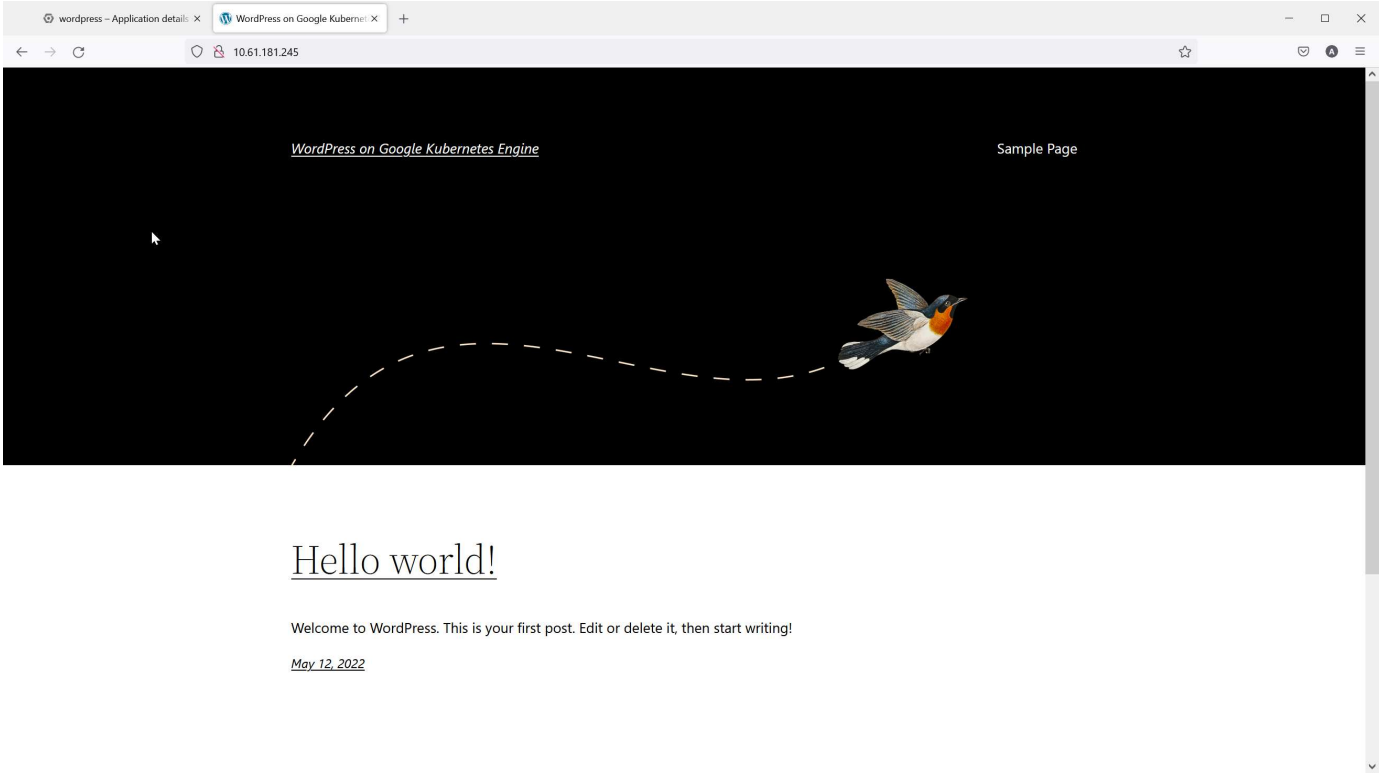
```
kubectl patch svc wordpress-wordpress-svc -p '{"spec": {"type":
"LoadBalancer"}}' -n anthos-wp'.
```

Diesem neuen Diensttyp wird automatisch eine verfügbare IP-Adresse aus dem MetalLB-Pool zugewiesen.

```
acowles@ac-rhel7:~
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$ kubectl get services -n anthos-wp
NAME                          TYPE        CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP   PORT(S)    AGE
wordpress-apache-exporter-svc ClusterIP   None         <none>        9117/TCP   119m
wordpress-mysql-svc           ClusterIP   None         <none>        3306/TCP   119m
wordpress-mysqld-exporter-svc ClusterIP   None         <none>        9104/TCP   119m
wordpress-wordpress-svc       ClusterIP   10.96.8.66   <none>        80/TCP     119m
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$ kubectl patch svc wordpress-wordpress-svc -p '{"spec": {"type": "LoadBalancer"}}' -n anthos-wp
service/wordpress-wordpress-svc patched
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$ kubectl get services -n anthos-wp
NAME                          TYPE           CLUSTER-IP   EXTERNAL-IP     PORT(S)        AGE
wordpress-apache-exporter-svc ClusterIP      None         <none>          9117/TCP       120m
wordpress-mysql-svc           ClusterIP      None         <none>          3306/TCP       120m
wordpress-mysqld-exporter-svc ClusterIP      None         <none>          9104/TCP       120m
wordpress-wordpress-svc       LoadBalancer   10.96.8.66   10.61.181.245   80:30836/TCP   120m
ubuntu@gke-admin-ws-2022-05-03:~$
```

Besuchen Sie die Anwendung unter der freigegebenen externen IP

Nachdem Sie die Anwendung nun mit einer öffentlich erreichbaren IP-Adresse verfügbar gemacht haben, können Sie Ihre WordPress-Instanz über einen Browser aufrufen.



Wo Sie weitere Informationen finden

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

- NetApp Dokumentation

  "https://docs.netapp.com/"

- NetApp Trident -Dokumentation

  "https://docs.netapp.com/us-en/trident/index.html"

- Anthos-Cluster auf VMware-Dokumentation

  "https://cloud.google.com/anthos/clusters/docs/on-prem/latest/overview"

- Anthos auf Bare Metal-Dokumentation

  "https://cloud.google.com/anthos/clusters/docs/bare-metal/latest"

- VMware vSphere-Dokumentation

  "https://docs.vmware.com/"

Copyright-Informationen

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

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

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