

VMware Cloud Foundation on Dell EMC VxRail

Der schnellere Weg zum VMware Software-Defined Data Center und zur Hybrid Cloud

Übersicht

VMware Cloud Foundation™ auf Dell EMC™ VxRail™ bietet den einfachsten Weg zur Hybrid Cloud. Durch die Bereitstellung von Cloud Foundation auf VxRail profitieren Kunden von einer Full-Stack-Integration sowohl in die HCI-Infrastrukturschicht als auch den VMware-Cloud-Software-Stack. Das automatisierte Lebenszyklusmanagement wird als eine einzige, vollständige, gebrauchsfertige Hybrid-Cloud-Erfahrung bereitgestellt, die Risiken deutlich reduziert und die IT-Betriebseffizienz steigert. Die einzigartige Integration der VxRail-HCI-Systemsoftware zwischen SDDC Manager und VxRail Manager kombiniert betriebliche Transparenz mit Automatisierungs-, Support- und Betriebsfähigkeitsfunktionen, die bei der Bereitstellung von Cloud Foundation in einer anderen Infrastruktur nicht zu finden sind.

Oktober 2019

Versionen

Datum	Beschreibung
19. Juli 2019	Erste Version.
30. Oktober 2019	Aktualisiert, um die Funktionssammlung von VMware Cloud Foundation auf VxRail Version 3.8.1 abzudecken

Danksagung

Dieses Whitepaper wurde vom technischen VxRail-Marketingteam erstellt.

Inhaltseigentümer: Karol Boguniewicz

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

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

© 2019 Dell Inc. oder Tochtergesellschaften. Alle Rechte vorbehalten. Dell, EMC, Dell EMC und andere Marken sind Marken von Dell Inc. oder Tochtergesellschaften. Andere Marken sind möglicherweise Marken der jeweiligen Inhaber.

Dell ist der Ansicht, dass die Informationen in diesem Dokument zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Diese Informationen können ohne Vorankündigung geändert werden.

Inhaltsverzeichnis

Versionen	2
Danksagung	3
Zusammenfassung	6
Einführung	8
1 VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail	10
1.1 Operativer Hub für die Hybrid Cloud	10
1.1.1 Konsistente Hybrid-Cloud-Plattform	11
1.2 VMware SDDC-Architekturansätze	11
1.3 So ergänzt Dell EMC VxRail die SDDC- und Hybrid-Cloud-Vision von VMware	12
1.3.1 VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail	13
1.3.2 Validiertes VMware-Design auf VxRail (VVD auf VxRail)	13
1.4 Vollständige Stack-Integration	14
1.5 Integriertes Plattformmanagement	16
1.6 Skalierbare und flexible Plattform für heterogene Workloads	17
1.7 Unterstützung für Kubernetes-basierte Cloud-native Plattformservices	19
1.8 VxRail-HCI-Systemsoftware und VxRail Manager	21
1.8.1 VxRail Manager	22
1.9 Integriertes Lifecycle-Management	26
1.9.1 Details zum End-to-End-Prozess rund um das Lebenszyklusmanagement (Lifecycle Management, LCM)	27
1.10 Externer Speicher für Cloud Foundation auf VxRail	29
1.11 Flexible VxRail-Hardwarekonfigurationen	30
1.11.1 VxRail-Bereitstellungsoptionen	32
1.11.2 Serviceoptionen für die Bereitstellung eines integrierten VxRail-Racks	32
1.12 Networking	33
1.12.1 Netzwerkvirtualisierung	34
1.13 Anwendungsbeispiele mit mehreren Standorten	34
1.14 Services und Support	35
1.14.1 Zugriff auf die Registerkarte „Dell EMC Support“ über vCenter	35
1.14.2 Dell EMC Secure Remote Services (SRS)	36
1.14.3 Integration der Dell EMC eServices-Supportcommunity und der Wissensdatenbank	37
1.14.4 Dell EMC Professional Services	37
1.14.5 Support von Dell EMC	38
2 Fazit	39
A Referenzen	41
B Geschäftliche IT-Herausforderungen und -Trends	43

B.1	Geschäftliche IT-Herausforderungen	43
B.2	Trend zu konvergenten und hyperkonvergenten Infrastrukturen	44
B.3	Trend zu Virtualisierung und softwarebasierten Infrastrukturen.....	45
B.3.1	SDDC-Lösung (Software-Defined Data Center).....	45
B.4	Trend zu Public und Hybrid Cloud.....	46
B.5	Trend von Legacy- zu modernen Anwendungen und Multi-Cloud-Bereitstellungen.....	47
C	VMware Software-Defined Data Center (SDDC)	49
C.1	Die SDDC-Vision von VMware	49
C.1.1	Automatisierung der IT-Servicebereitstellung	50
C.1.2	Sicherheits-.....	51
C.1.3	Multi-Cloud-fähig.....	52
D	VMware Cloud Foundation	54
D.1	Hauptmerkmale und -funktionen	54
D.2	Architektur auf der Basis der von VMware validierten Designs	55
D.3	SDDC Manager	56
D.4	Vereinfachtes Ressourcenmanagement mit Workload-Domains.....	57
D.5	Unterstützung für zwei Regionen und mehrere Availability Zones.....	58
D.6	Erweiterung in die Public Cloud zur Bereitstellung einer echten Hybrid-Cloud-Erfahrung	58
E	VMware SDDC – Details zu gemeinsamen Komponenten	60
E.1	VMware vSphere	60
E.2	VMware vSAN	61
E.3	VMware NSX	62
E.4	vRealize Suite und vRealize Network Insight.....	63
E.5	VMware Skyline	63
E.6	VMware PKS	64

Zusammenfassung

Im Abschnitt „Einführung“ sind die geschäftlichen IT-Herausforderungen und -Trends zusammengefasst, die zu den VMware SDDC- und VMware Cloud Foundation-Lösungen führen. Weitere Details dazu finden Sie in den *Anhängen B, C und D*.

VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail bildet die Grundlage für die Dell Technologies Cloud-Plattform und bietet den einfachsten Weg zur Hybrid Cloud. Dafür sorgt eine vollständig integrierte Plattform, die native VxRail-Hardware- und -Softwarefunktionen sowie einzigartige VxRail-Integrationen (wie vCenter-Plug-ins und Dell EMC Netzwerkintegration) nutzt, um ein gebrauchsfertiges Nutzererlebnis mit Full-Stack-Integration bereitzustellen. Dank der Full-Stack-Integration können Kunden die HCI-Infrastrukturschicht und den Cloud-Software-Stack in einer einzigen, vollständigen und gebrauchsfertigen Erfahrung mit automatisierten Lebenszyklus erleben.

VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail bietet eine konsistente Hybrid-Cloud-Erfahrung, die Public- und Private-Cloud-Plattformen von Kunden unter einem gemeinsamen Betriebsmodell und Management-Framework vereint. Kunden können ihre Public- und Private-Cloud-Plattformen mit einem Satz an Tools und Prozessen über eine zentrale Managementansicht und eine einzige Bereitstellungserfahrung auf beiden Plattformen betreiben. Kunden können eine umfangreiche Sammlung an Workloads von herkömmlichen und Legacy-Anwendungen, virtuellen Desktops sowie Workloads der nächsten Generation von künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen bis hin zu Cloud-nativen und Container-basierten Workloads erstellen, ausführen und managen.

SDDC Manager und die VxRail Manager-Softwareintegration sind die entscheidenden Komponenten, die es Cloud Foundation ermöglichen, ein komplettes softwarebasiertes Rechenzentrum auf VxRail zu erstellen. SDDC Manager orchestriert die Bereitstellung, die Konfiguration und das Lebenszyklusmanagement von vCenter, NSX und vRealize Suite über den ESXi- und vSAN-Schichten von VxRail. Mit der Lösung können VxRail-Cluster als Ressourcenplattform für Workload-Domains oder als Multi-Cluster-Workload-Domains fungieren. Außerdem können automatisch ein VMware PKS-Framework für Container-basierte Workloads und VMware Horizon für virtuelle Desktop-Workloads installiert werden. VxRail Manager ist in die SDDC Manager-Managementenerfahrung integriert und wird für die Bereitstellung, die Konfiguration und das Lebenszyklusmanagement der Firmware von ESXi-, vSAN- und HCI-Infrastrukturhardware verwendet. Das VxRail-Lebenszyklusmanagement erfolgt über eine vollständig integrierte und nahtlose SDDC Manager-Orchestrierung, die VxRail Manager für die native Ausführung nutzt.

Über die in Cloud Foundation auf VxRail integrierte standardisierte Hardware- und Softwarearchitektur können Kunden heterogene Workloads erstellen. Mithilfe von SDDC Manager werden Infrastrukturbauusteine auf Basis von nativen VxRail-Clustern erstellt, die Kunden ein inkrementelles Scale-up und Scale-out ermöglichen.

VxRail Manager bietet Funktionen für Automatisierung, Lebenszyklusmanagement, Support und Betriebsfähigkeit, die in SDDC Manager und vCenter integriert sind, um die Cloud Foundation-Managementenerfahrung zu erweitern und Betriebsabläufe zu vereinfachen. Die VxRail Manager-Funktionen sind in vCenter über ein HTML5-Plug-in verfügbar.

Alle in Cloud Foundation auf VxRail erfolgenden Lebenszyklusvorgänge für Patching und Upgrades werden mithilfe von SDDC Manager orchestriert. Im Rahmen dieses Monitorings erkennt SDDC Manager automatisch, wenn neue VxRail- und Cloud Foundation-Updates zum Download zur Verfügung stehen, und gibt proaktiv auf der Benutzeroberfläche eine entsprechende Benachrichtigung an den Administrator aus. Alle Updates werden von SDDC Manager geplant, ausgeführt und orchestriert, können jedoch entweder von SDDC Manager oder VxRail Manager mithilfe integrierter APIs ausgeführt werden.

Dell EMC bietet das führende, speziell für HCI entwickelte hyperkonvergente Infrastrukturportfolio mit der Dell EMC PowerEdge-Serverplattform der neuesten Generation. Dieses Portfolio bietet eine für jede Workload ausreichende maßgeschneiderte Leistung und Ausfallsicherheit, kombiniert mit einem fortschrittlichen Ansatz für intelligente Bereitstellung und Betriebsabläufe, die die IT vereinfachen und beschleunigen. Dell EMC HCI auf PowerEdge-Servern der nächsten Generation sind leistungsstarke und speziell entwickelte Plattformen, die eine ideale Grundlage für Initiativen rund um das softwarebasierte Rechenzentrum bilden.

VxRail-Nodes sind mit unterschiedlicher Compute-Leistung sowie Arbeitsspeicher- und Cachekonfigurationen erhältlich, um die Anforderungen neuer und sich erweiternder Anwendungsbeispiele möglichst genau zu erfüllen. Wenn Anforderungen wachsen, ermöglicht die Plattform ein einfaches Scale-up oder Scale-out in granularen Schritten.

VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail kann entweder als Node-Cluster, das die vorhandene Netzwerkinfrastruktur des Kunden nutzt, oder als integriertes Racksystem mit oder ohne integriertes Netzwerk bereitgestellt werden. Mit den Rackmontageservices von Dell EMC können integrierte VxRail-Racksysteme mit vom Kunden gewählten Rack- und Netzwerkkomponentenoptionen bereitgestellt werden.

Dell EMC Services beschleunigt die Bereitstellung von Cloud Foundation auf VxRail mit einem umfassenden Angebot an Integrations- und Implementierungsservices. Dell EMC Services unterstützt IT-Abteilungen dabei, schnell den Wert ihrer Investition zu erschließen, indem sie die Hardware- und Softwarekomponenten von Cloud Foundation auf VxRail bereitstellen und IaaS durch eine Integration dieser integrierten Cloud-Plattform in ihr Anwendungsportfolio, ihr Betriebsmodell und ihre Unternehmensinfrastruktur realisieren.

Kunden stehen verschiedene Support- und Wartungsoptionen zur Auswahl, die sich an ihr Geschäftsmodell anpassen lassen – von der zentralen Supporterfahrung von Dell EMC als einziger Anbieter bis hin zu Support von Dell EMC, VMware und Drittanbietern für Netzwerkschalter und Racks. Der Dell EMC Support ist mit einer Kundenzufriedenheit von über 95 % anerkannt¹ und wurde mit mehreren Awards ausgezeichnet.

VxRail Manager kann mit Dell EMC Software Remote Services (SRS) und anderen supportbezogenen Plattformen von Dell EMC integriert werden, einschließlich Onlinesupport per Chat und der Möglichkeit, Service-Request vom VxRail Manager-vCenter-Plug-in aus zu öffnen. Das Plug-in stellt außerdem Links zu VxRail-Communityseiten für Dell EMC Wissensdatenbankartikel und Nutzerforen bereit, in denen Informationen zu häufig gestellten Fragen und Best Practices rund um VxRail zur Verfügung stehen.

Dieses Whitepaper enthält außerdem Referenzen zu weiteren Informationen und einen Anhang mit weiteren Details zu den im SDDC verwendeten VMware-Produkten.

¹ <http://i.dell.com/sites/doccontent/business/solutions/brochures/en/Documents/prosupport-enterprise-suite-brochure.pdf>

Einführung

IT-Abteilungen stehen unter erheblichem Druck, neue Anwendungen auf den Markt zu bringen, Innovationen mit Technologie zu entwickeln, um Mitbewerber abzuhängen, und all das schneller und mit mehr Auswahlmöglichkeiten durchzuführen. Gleichzeitig bestehen Anforderungen an eine strengere Compliance, mehr Sicherheit, kontrollierte Kosten und eine höhere Effizienz. Um diese Probleme zu lösen, tendiert das moderne Rechenzentrum zu konvergenten und hyperkonvergenten Infrastrukturen, Virtualisierungs- und softwarebasierten Infrastrukturen sowie Public- und Hybrid-Cloud-Lösungen. Eine ausführlichere Darstellung dieser Probleme finden Sie in *Anhang B, Geschäftliche IT-Herausforderungen und -Trends*.

Die VMware-Vision des modernen Rechenzentrums ist eine softwarebasierte, standardisierte Architektur. Dabei handelt es sich um einen vollständig integrierten Hardware- und Software-Stack, der einfach zu managen, zu überwachen und zu betreiben ist. Mit der VMware-Architektur für das softwarebasierte Rechenzentrum (Software-Defined Data Center, SDDC) können Unternehmen Hybrid Clouds betreiben und einzigartige Funktionen nutzen, um wichtige Ergebnisse zu erzielen, die Effizienz, Flexibilität und Sicherheit ermöglichen. Das SDDC von VMware SDDC basiert auf VMware vSphere®, VMware vSAN® und VMware NSX® für die Bereitstellung von Compute-, Speicher- und Netzwerkvirtualisierung für das SDDC sowie der VMware vRealize® Suite für zusätzliches Cloud-Management, Selfservice, Automatisierung, einen intelligenten Betrieb und finanzielle Transparenz. Ausführlichere Informationen finden Sie in *Anhang C, VMware Software-Defined Data Center (SDDC)*.

VMware Cloud Foundation bietet eine integrierte Cloud-Infrastruktur (vSphere-Compute, vSAN-Speicher, NSX-Netzwerk und -Sicherheit) sowie Cloud-Managementservices (mit der vRealize Suite) für die Ausführung vieler Arten von Unternehmensanwendungen – von herkömmlichen Anwendungen, die als virtuelle Maschinen bereitgestellt werden, und virtuellen VMware Horizon-Desktops bis hin zu Kubernetes-basierten und containerisierten Cloud-nativen Anwendungen, die in Private- und Public-Cloud-Umgebungen ausgeführt werden. Cloud Foundation trägt dazu bei, die herkömmlichen administrativen Silos in Rechenzentren aufzubrechen und dabei Compute, Speicher, Netzwerkbereitstellung und Cloud-Management zusammenzuführen, um einen End-to-End-Support für die Anwendungsbereitstellung zu ermöglichen. Die SDDC Manager-Komponente von Cloud Foundation automatisiert das Lebenszyklusmanagement eines vollständigen softwarebasierten Rechenzentrums in einer standardisierten hyperkonvergenten Architektur. Cloud Foundation kann vor Ort auf einem breiten Angebot an unterstützter Hardware bereitgestellt oder als Service in der Public Cloud genutzt werden. Weitere Informationen über die native Cloud Foundation-Architektur, die wichtigsten Funktionen und Merkmale, SDDC Manager, das Ressourcenmanagement mit Workload-Domains, die Unterstützung für zwei Regionen und mehrere Verfügbarkeitszonen sowie den Weg zur Hybrid Cloud finden Sie in *Anhang D, VMware Cloud Foundation*.

VMware sieht drei Wege für den Aufbau eines SDDC:

- **Kundenspezifisch**, Do-it-yourself (DIY)
- **Geführt** mithilfe von validierten VMware-Designs (VVD)
- **Automatisiert** mit VMware Cloud Foundation

Dell EMC teilt die Vision von VMware im Hinblick auf das moderne Rechenzentrum und erweitert diese auf die Infrastruktur. Für Kunden, die sich für VMware als primäre Technologie für die Modernisierung ihres Rechenzentrums oder den Aufbau einer Multi-Cloud-IT-Umgebung entscheiden, bietet Dell EMC sowohl automatisierte als auch geführte Wege zu einem VMware SDDC.

- Für Kunden, die sich für den automatisierten Ansatz entscheiden, bietet VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail den einfachsten Weg zu einer VMware-Hybrid-Cloud und ermöglicht es Kunden gleichzeitig, die Flexibilität von Netzwerk und Topologie aufrechtzuerhalten. Cloud Foundation auf VxRail baut auf nativen VxRail- und Cloud Foundation-Funktionen auf und bietet zusätzlich

einzigartige, gemeinsam von Dell EMC und VMware entwickelte Integrationsfunktionen. Diese vereinfachen, rationalisieren und automatisieren SDDC-Vorgänge von der Bereitstellung bis zu Abläufen an Tag 2, einschließlich Support- und Betriebsfähigkeitsfunktionen, die kein anderes Cloud Foundation-Infrastrukturangebot zu bieten hat.

- Für Kunden, die sich für den geführten Ansatz entscheiden, stehen validierte VMware-Designs für SDDC auf VxRail (VVD auf VxRail) bereit. Kunden können mithilfe der VVD-Dokumentation und von VxRail als zugrunde liegende HCI-Plattform ihr eigenes SDDC aufbauen. Der Aufbau eines SDDC kann durch die Verwendung von Konfigurationen für VVD auf VxRail, die für die neuesten VVD-Versionen zertifiziert sind, mit zusätzlichen Funktionen und Services von Dell EMC vereinfacht und beschleunigt werden.

1 VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail

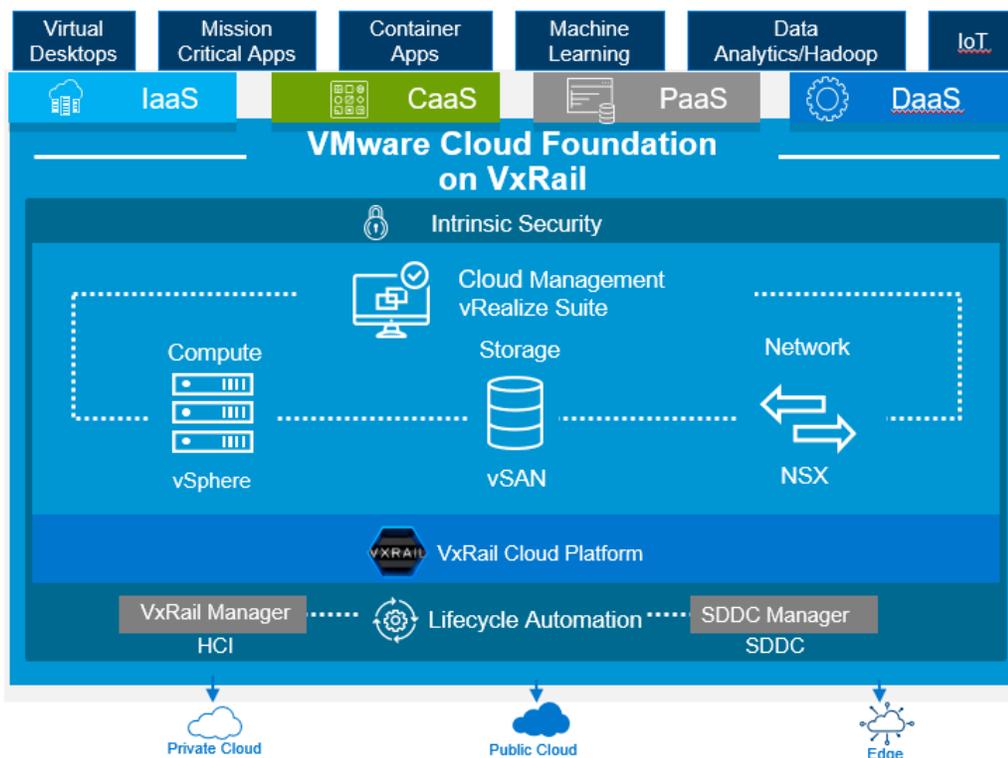
VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail ist ein bahnbrechendes Angebot und eine einzigartige, differenzierte Lösung von Dell Technologies. Es handelt sich um einen integrierten Cloud Foundation-Stack, der auf einem VxRail-HCI-System ausgeführt wird, das automatisiertes Hardware- und Softwarelebenszyklusmanagement und vollständig automatisierte Bereitstellungen des VMware SDDC bietet. Gleichzeitig werden Kunden weiterhin flexible Topologien und Netzwerke mit einem einzigen umfassenden und nahtlosen Nutzererlebnis bereitgestellt.

Cloud Foundation nutzt die Dell EMC VxRail-APIs, um von den wertschöpfenden Funktionen in VxRail zu profitieren. VMware hat architekturbezogene Updates an Cloud Foundation vorgenommen, die gut zu den VxRail-Kernfunktionen passen, z. B. Netzwerkflexibilität zur Unterstützung der Dell EMC Integrationsvorteile sowie Bereitstellungsoptionen, die von einem Appliance-Cluster bis hin zu integrierten Racks reichen.

1.1 Operativer Hub für die Hybrid Cloud

VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail bildet die Grundlage der Dell Technologies Cloud-Plattform und bietet den einfachsten Weg zur Hybrid Cloud. Dafür sorgt eine vollständig integrierte Plattform, die native VxRail-Hardware- und -Softwarefunktionen sowie andere einzigartige VxRail-Integrationen (wie vCenter-Plug-ins und Dell EMC Netzwerkintegration) nutzt, um ein gebrauchsfertiges Hybrid-Cloud-Nutzererlebnis mit Full-Stack-Integration bereitzustellen. Full-Stack-Integration bedeutet, dass Kunden die HCI-Infrastrukturschicht und den Cloud-Software-Stack in einer einzigen, vollständigen und gebrauchsfertigen Erfahrung mit automatisiertem Lebenszyklus nutzen können. Die Plattform bietet eine integrierte Cloud-Infrastruktur (vSphere-Compute, vSAN-Speicher, NSX-Netzwerk und -Sicherheit) sowie Cloud-Managementservices (mit der vRealize Suite) für die Ausführung vieler Arten von Unternehmensanwendungen – von herkömmlichen Anwendungen, die als virtuelle Maschinen bereitgestellt werden, und virtuellen VMware Horizon-Desktops bis hin zu Kubernetes-basierten und containerisierten Cloud-nativen Anwendungen, die in Private- und Public-Cloud-Umgebungen ausgeführt werden. All das macht sie zum operativen Hub für die Hybrid Clouds von Kunden, wie in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1 Operativer Hub für die Hybrid Cloud von Kunden



1.1.1 Konsistente Hybrid-Cloud-Plattform

Die konsistente Hybrid Cloud ist ein neues Paradigma, das in Reaktion auf die *Geschäftliche IT-Herausforderungen und -Trends* auf dem Markt entstanden ist, die in Abschnitt B.5, „Trend von Legacy- zu modernen Anwendungen und Multi-Cloud-Bereitstellungen“ beschrieben sind.

VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail bietet eine konsistente Hybrid Cloud, die Public- und Private-Cloud-Plattformen von Kunden unter einer gemeinsamen Betriebsumgebung und einem entsprechenden Management-Framework vereint. Kunden können ihre Public- und Private-Cloud-Plattformen mit einem Satz an Tools und Prozessen über eine zentrale Managementansicht und einen einzigen Bereitstellungsprozess auf beiden Plattformen betreiben. Diese Konsistenz ermöglicht eine einfache Portabilität von Anwendungen.

Aus einem IDC-Whitepaper vom April 2019 geht hervor, dass die konsistente Hybrid-Cloud-Plattform (Dell Technologies Cloud) im Vergleich zu einer nativen Public Cloud über einen Zeitraum von 5 Jahren Einsparungen von bis zu 47 % erzielt, wenn die Bewertung für typische Anwendungen erfolgt, die heute von Unternehmen in der Cloud-Infrastruktur bereitgestellt werden.² Die Gesamtbetriebskosten (TCO) basieren auf der Cloud-Plattform von Dell Technologies, die auf VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail aufgebaut ist. VxRail basiert auf ausgereifter Hardware und dem weit verbreiteten VMware-Stack mit den entsprechenden Managementtools. Damit wird ein unterbrechungsfreier Weg zur Einführung mehrerer Cloud-Plattformen in einem Unternehmen ermöglicht. Die Konsistenz über Cloud-Plattformen hinweg ist das wichtigste Alleinstellungsmerkmal der Hybrid Cloud der nächsten Generation – der konsistenten Hybrid-Cloud-Plattform.

1.2 VMware SDDC-Architekturansätze

Es gibt drei Wege zur Bereitstellung eines VMware SDDC, wie in Abbildung 2 gezeigt.

Abbildung 2 Drei Wege zur Bereitstellung eines VMware SDDC



² <https://www.dellemc.com/de-de/collaterals/unauth/analyst-reports/products/dell-technologies-cloud/idc-cost-benefits-analysis-of-dell-technologies-cloud-solution.pdf>

Benutzerdefiniert – „Do it yourself“

Dabei handelt es sich um ein benutzerdefiniertes, einmaliges Design, das vom Kunden manuell dokumentiert und gewartet wird. Kunden validieren die Produktinteroperabilität selbst und individuelle Softwarekomponenten werden manuell bereitgestellt und gewartet. Dieser Ansatz wird für Kunden empfohlen, die ein vollständig benutzerdefiniertes und selbst validiertes Design bevorzugen und über solide technische Kompetenzen verfügen.

Geführt mithilfe von validierten VMware-Designs (VVD)

Validierte VMware-Designs (VVDs) sind umfassend getestete, standardisierte SDDC-Architekturen, die von VMware vorgegeben sind. Kunden nutzen die Anleitungen in der VVD-Dokumentation oder beauftragen Professional Services oder Certified Partners, um das SDDC bereitzustellen. VVD kodifiziert die Best Practices von VMware in standardisierte Architekturdesigns. Diese Lösung wird für Kunden empfohlen, die eine Designanpassung gegenüber direkt nutzbarer Integration und Automatisierung bevorzugen, sich die Flexibilität wünschen, vSAN oder externen Speicher als primäre Speicherarchitektur zu verwenden, und einen inkrementellen, komponentenbasierten Ansatz bei der Einführung des SDDC vorziehen.

Automatisiert mit VMware Cloud Foundation

VMware Cloud Foundation ist eine integrierte SDDC-Plattform mit eingebetteter Lebenszyklusautomatisierung für den Software-Stack. Cloud Foundation stellt automatisch eine standardisierte SDDC-Architektur in Übereinstimmung mit den validierten VMware-Designs für ein SDDC bereit. Die Lösung ist auf VVD mit Lebenszyklusautomatisierung in einer vollständig integrierten SDDC-Plattform aufgebaut. Sie wird für Kunden empfohlen, die sich ein sofort einsetzbares Private-/Hybrid-Cloud-Nutzererlebnis wünschen, eine hyperkonvergente Infrastruktur als primäre Speicherarchitektur nutzen möchten und mehr Wert auf Automatisierung und Benutzerfreundlichkeit als auf Designanpassung legen.

1.3 So ergänzt Dell EMC VxRail die SDDC- und Hybrid-Cloud-Vision von VMware

Dell EMC VxRail ist die Grundlage für die Dell Technologies Cloud-Plattform. Dell Technologies Cloud ist eine Reihe von Cloud-Infrastrukturlösungen, die die Leistungsstärke von VMware und Dell EMC Infrastruktur kombinieren, die darauf ausgelegt ist, die Bereitstellung und das Management von Hybrid-Cloud-Umgebungen zu vereinfachen.

Dell EMC VxRail ist die Grundlage zur Erfüllung des Versprechens der vereinheitlichten Dell Technologies Cloud-Plattform. Gemeinsam bieten Dell EMC und VMware konsistente Betriebsabläufe und eine konsistente Infrastrukturerfahrung, unabhängig davon, wo sich die Workloads von Kunden befinden – vom Core über den Edge bis hin zur Cloud. Die Einfachheit, Skalierbarkeit und Performance von VxRail sorgen gemeinsam mit dem rasanten Tempo der Innovation dafür, dass die Lösung ein Katalysator für die Beschleunigung der IT-Transformation im gesamten Unternehmen ist. Sie bietet zudem den Mehrwert eines robusten Umgebungsportfolios mit Produkten und Services als Teil der Dell Technologies Cloud.

VxRail bietet den schnellsten und einfachsten Weg, um IT-Ergebnisse zu erzielen, die von der Modernisierung des Rechenzentrums am Core mit neuen Plattformen und schnellerer Netzwerkverbindung bis hin zur automatisierten und beschleunigten Hybrid-Cloud-Bereitstellung mit VMware Cloud Foundation auf VxRail reichen.

Die Erfahrung einer gebrauchsfertigen Lösung mit Dell EMC VxRail beginnt mit der Full-Stack-Integration von Software und Hardware für eine konsistente, hochgradig integrierte VMware-Umgebung. VxRail geht sogar noch weiter und stellt differenziertere Funktionen und Vorteile auf Basis der VxRail-HCI-Systemsoftware bereit. Diese automatisiert die Bereitstellung, bietet ein vollständiges Lebenszyklusmanagement und unterstützt wichtige Upstream- und Downstreamintegrationspunkte, die eine wirklich bessere gemeinsame Erfahrung mit VxRail als Grundlage schaffen. VxRail ist das einzige gemeinsam mit VMware entwickelte

HCI-System und unterstützt synchrone Versionen mit VMware, sodass Kunden die neuesten HCI- und Cloud-Softwarevorteile schneller zur Verfügung stehen.

Für Kunden, die sich für VMware als primäre Technologie für die Modernisierung ihres Rechenzentrums oder den Aufbau einer Multi-Cloud-IT-Umgebung entscheiden, bietet Dell EMC sowohl automatisierte als auch geführte Wege zu einem VMware SDDC.

1.3.1 VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail

Der Schwerpunkt dieses Whitepapers liegt auf VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail als Lösung, die die beste Kombination aus Integration, Automatisierung und Bereitstellungsgeschwindigkeit für die meisten Kunden und die einzige umfassende Integration zwischen den beiden Lösungen auf dem heutigen Markt bietet. Für Kunden, die sich für den automatisierten Ansatz entscheiden, bietet VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail den einfachsten Weg zu einer VMware-Hybrid-Cloud und ermöglicht es Kunden gleichzeitig, die Flexibilität von Netzwerk und Topologie aufrechtzuerhalten.

Cloud Foundation auf VxRail baut auf nativen VxRail- und Cloud Foundation-Funktionen auf und bietet zusätzlich einzigartige, gemeinsam von Dell EMC und VMware entwickelte Integrationsfunktionen, die den Betrieb Ihres gesamten SDDC von der Bereitstellung bis zu Abläufen an Tag 2 vereinfachen, rationalisieren und automatisieren, einschließlich Support- und Betriebsfähigkeitsfunktionen, die kein anderes Cloud Foundation-Infrastrukturangebot zu bieten hat.

Full-Stack-Integration mit Cloud Foundation auf VxRail bedeutet, dass sowohl der HCI-Infrastruktur- als auch der VMware-Cloud-Software-Stack-Lebenszyklus als eine nahtlose, vollständige, automatisierte und gebrauchsfertige Hybrid-Cloud-Erfahrung gemanagt werden. Dadurch können die Risiken deutlich reduziert und die Betriebseffizienz der IT erhöht werden. Cloud Foundation auf VxRail bietet eine konsistente Infrastruktur und Betriebserfahrung mit Edge-, Private-Cloud- und nativen Public-Cloud-Workload-Bereitstellungsoptionen für eine echte Hybrid-Cloud-Lösung.

VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail kann auf verschiedene Weise bereitgestellt werden und bietet Kunden gleichzeitig die Flexibilität, ihr eigenes oder ein Dell Netzwerk zu nutzen:

- Ein Appliance-Cluster, das Kunden mithilfe der vorhandenen Netzwerkkomponenten ihrer Wahl in ihre eigenen Racks integrieren können
- Ein integriertes Racksystem mit eingebettetem Netzwerk, das am Standort eines Kunden aufgebaut und bereitgestellt wird und Kunden so viele Stunden Zeit für den Aufbau und das Testen der Infrastruktur spart

Basierend auf den Best Practices von VMware SDDC stellt die Cloud Foundation auf VxRail sicher, dass Kunden die Zukunftssicherheit für die nächste Generation von VMware-Cloud-Technologien erhalten, die auf der Grundlage derselben Architekturdesignprinzipien entwickelt werden.

1.3.2 Validiertes VMware-Design auf VxRail (VVD auf VxRail)

Kunden, die sich für den geführten Ansatz entscheiden, können mithilfe der Dokumentation zu validierten VMware-Designs und VxRail als Compute- und Speicherplattform ein eigenes SDDC erstellen. Der Aufbau eines SDDC kann durch die Verwendung von Konfigurationen von Dell EMC VVD auf VxRail, die für die neuesten VVD-Versionen zertifiziert sind, mit zusätzlichen Funktionen und Services von Dell EMC vereinfacht und beschleunigt werden.

Validierte VMware-Designs (VVD) vereinfachen den Prozess der Bereitstellung und des Betriebs eines SDDC. Dabei handelt es sich um umfassende, lösungsorientierte Designs, die einen konsistenten, wiederholbaren und produktionsbereiten Ansatz für das SDDC bieten. Validierte VMware-Designs sind normative Blueprints, die umfassende Bereitstellungs- und Betriebsverfahren für das SDDC enthalten.

Ein validiertes VMware-Design setzt sich aus einer standardisierten, skalierbaren Architektur zusammen, die durch das technische Fachwissen von VMware und eine umfassend auf Integration und Interoperabilität rund

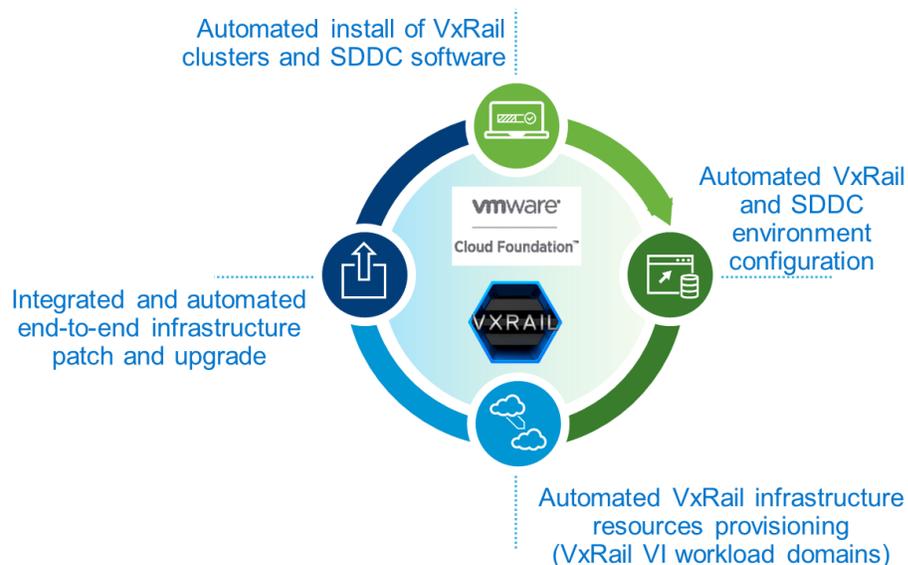
um Compute, Speicher, Netzwerk und Management getestete Softwarestückliste (Bill of Materials, BOM) unterstützt wird. Detaillierte Anleitungen, die Best Practices für die Bereitstellung, die Integration und den Betrieb des SDDC zusammenfassen, werden bereitgestellt, um Endnutzer dabei zu unterstützen, Performance, Verfügbarkeit, Sicherheit und Betriebseffizienz zu erreichen. Die vollständige Sammlung von validierten VMware-Designs ist unter <http://vmware.com/go/vvd> verfügbar.

Weitere Informationen zu VVD auf VxRail finden Sie im folgenden Whitepaper: [Dell EMC VxRail - Accelerating the Journey to VMware Software-Defined Data Center \(SDDC\)](#). Besuchen Sie außerdem die [Dell EMC Communitywebsite mit VxRail-spezifischer VVD-Dokumentation](#).

1.4 Vollständige Stack-Integration

Cloud Foundation auf VxRail sorgt für eine erhebliche Vereinfachung des Rechenzentrumsbetriebs, da die Lösung durch die Entwicklung einer standardisierten und validierten netzwerkflexiblen Architektur mit integrierter Lebenszyklusautomatisierung für den gesamten Cloud-Infrastruktur-Stack einschließlich Hardware die Einfachheit und Automatisierung der Public Cloud für interne Bereitstellungen ermöglicht. Wie in Abbildung 3 gezeigt, ist eine Full-Stack-Automatisierung für Vorgänge an Tag 0, Tag 1 und Tag 2 vorhanden. An Tag 0 erfolgen die automatisierte Bereitstellung und Installation von VxRail-Clustern und SDDC-Software. An Tag 1 werden die automatisierte Konfiguration der Umgebung und die Ressourcenbereitstellung durchgeführt. An Tag 2 erfolgen das automatisierte End-to-End-Infrastruktur-Patching und automatisierte Upgrades.

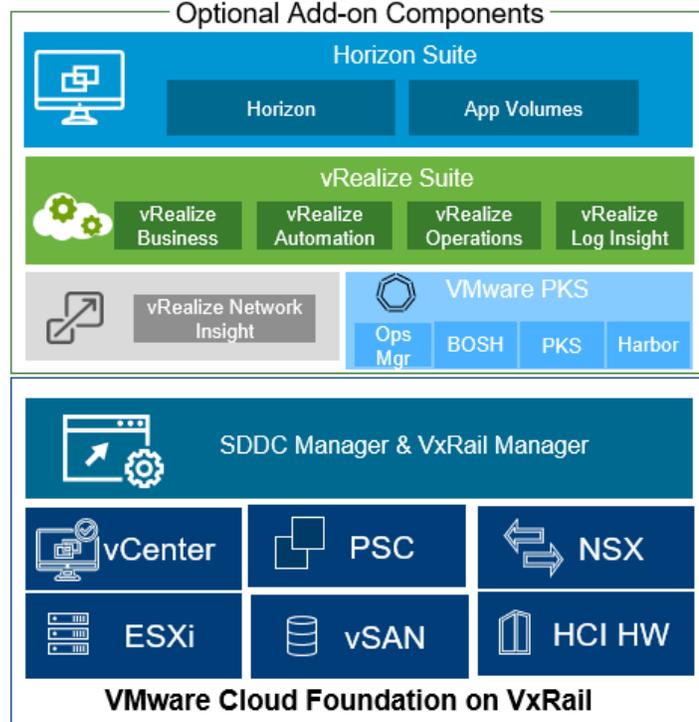
Abbildung 3 VMware Cloud Foundation auf VxRail bietet End-to-End-Stack-Lifecycle-Automatisierung



Die Kernkomponenten für Cloud Foundation auf VxRail stammen sowohl von VxRail als auch von Cloud Foundation. VxRail stellt die grundlegende HCI-Hardware, ESXi, vCenter, vSAN, VxRail Manager und die Dell EMC SRS-Appliance bereit. Cloud Foundation bietet SDDC Manager, NSX und vRealize Log Insight (die Kernkomponenten umfassen nur die Lizenz für die Management-Domäne). Zu den optionalen Add-on-Komponenten zählen die VMware vRealize Suite mit VMware vRealize Operations™, VMware vRealize Log Insight™ (zusätzliche Lizenz für Workload-Domains), VMware vRealize Automation™ und VMware vRealize Business for Cloud™, VMware vRealize Network Insight™, die VMware Horizon® Suite mit Horizon und VMware App Volumes™ sowie VMware PKS™. In Abbildung 4 sind die Kern- und optionalen Komponenten von Cloud Foundation auf VxRail dargestellt.

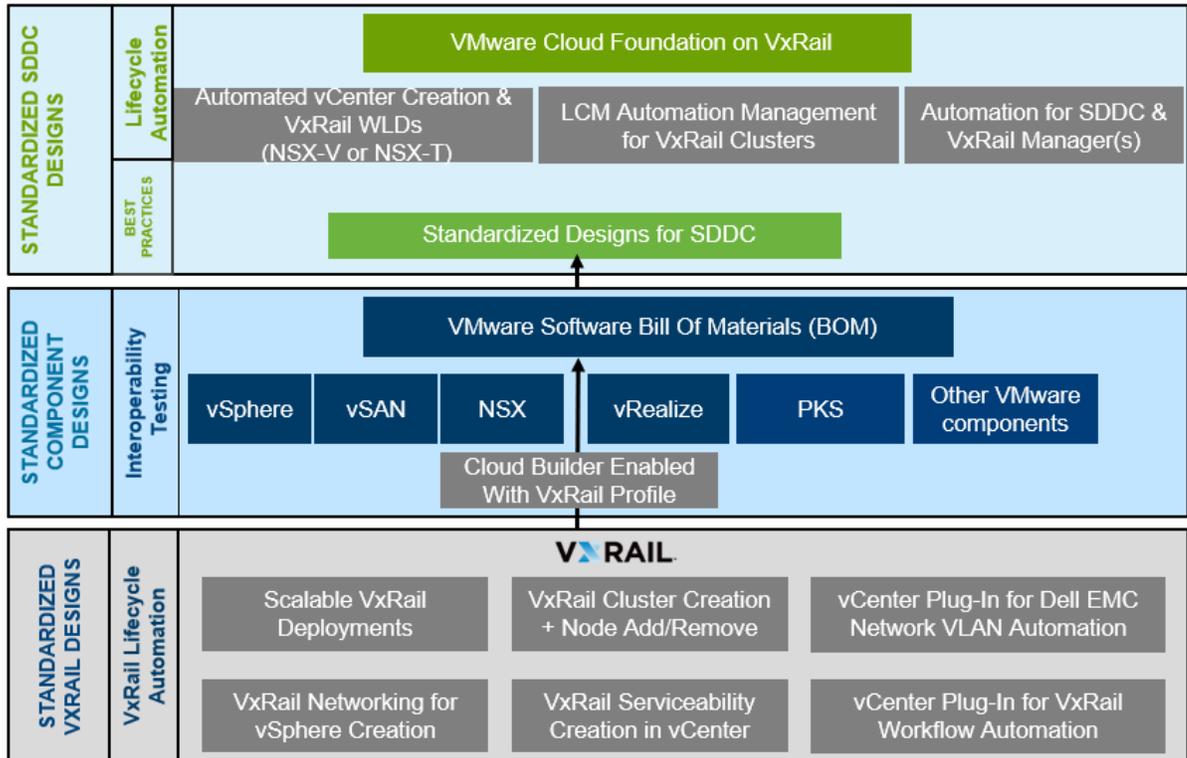
Weitere Informationen zu den oben aufgeführten VMware SDDC-Komponenten finden Sie in Anhang D, *VMware Cloud Foundation*, und Anhang E, *VMware SDDC – Details zu gemeinsamen Komponenten*.

Abbildung 4 Kern- und optionale Komponenten von Cloud Foundation auf VxRail



In Abbildung 5 ist gezeigt, wie die gemeinsamen Entwicklungsinitiativen von Dell Technologies für VMware Cloud Foundation auf VxRail zusammenpassen und welche einzigartigen Mehrwertfunktionen von den einzelnen Komponenten eingeführt werden.

Abbildung 5 Kombinerter Ansatz aus validierten Designs und integrierter Cloud-Automatisierung von Dell Technologies



Die Basis der Grafik stellt die VxRail-Standard-Appliance dar. Jede VxRail-Appliance bietet die Vorteile einer gemeinsam entwickelten HCI-Appliance, die auf VMware ausgelegt ist und von vSphere, vSAN und VxRail-HCI-Systemsoftware (einschließlich VxRail Manager) gemäß standardisierten HCI-Designs unterstützt wird. Mit VxRail erhält ein Kunde mehrere hochwertige integrierte Funktionen, die von den Funktionen der VxRail-HCI-Systemsoftware unterstützt werden. Dazu zählen skalierbare VxRail-Bereitstellungen, Funktionen für das Erstellen von VxRail-Clustern und das Hinzufügen/Entfernen von Nodes, die Erstellung der Betriebsfähigkeit in vCenter, das vCenter-Plug-in für die VxRail-Workflow-Automatisierung und mehr.

Da jede VxRail-Appliance für die Ausführung des kompletten VMware SDDC-Software-Stacks vorab validiert ist, sollten Nutzer unbedingt verstehen, wie diese Komponenten entwickelt werden und letztlich zu einem so genannten VVD-Standarddesign zusammengestellt werden. Denn jede Bereitstellung von Cloud Foundation auf VxRail basiert auf dieser standardisierten Architektur. Um dem VVD zu entsprechen, muss bei allen Hardwarekonfigurationen für Cloud Foundation auf VxRail sichergestellt werden, dass alle VxRail-Appliances über vier Netzwerkanschlüsse pro Node verfügen.

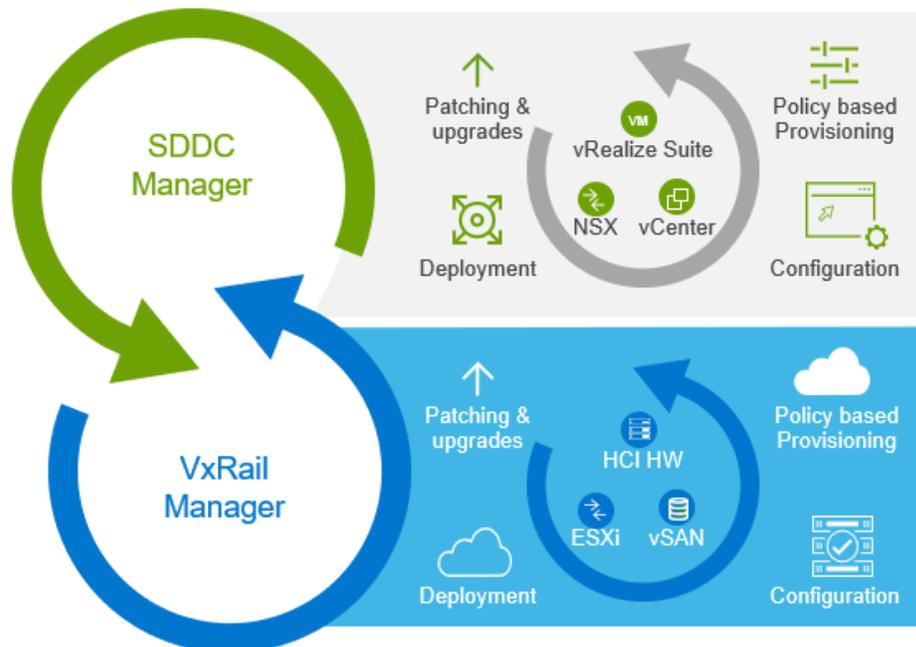
Im Zusammenhang mit dem VVD hat VMware die Suite der Komponenten (vSphere, vSAN, NSX, vRealize Suite, PKS usw.) validiert, die bei gemeinsamer Verwendung alle Services für die Rechenzentrumsvirtualisierung und das Cloud-Management bereitstellen, die ein Kunde für den Aufbau einer Private Cloud benötigt. VMware führt Interoperabilitätstests mit diesen Komponenten durch, entwickelt aber auch eine Reihe standardisierter Designs auf Komponentenebene, die festlegen, wie sie gemäß den Best Practices von VMware miteinander konfiguriert werden sollten. Wenn Sie die Komponentenqualifizierung mit einer Reihe von dokumentierten und validierten standardisierten Architekturdesigns auf SDDC-Ebene kombinieren, erhalten Sie ein vollständig validiertes VVD.

Cloud Builder ist ein standardisiertes und automatisiertes SDDC-Bereitstellungstool, das durch gemeinsame Entwicklungsinitiativen von VMware und Dell EMC jetzt „VxRail-bewusst“ ist. Cloud Builder unterstützt die Automatisierung der Bereitstellung der VMware SDDC-Komponenten an Tag 0 und konfiguriert diese gemäß der standardisierten VVD-Architektur, was speziell auf VxRail-Infrastruktur erfolgen kann. Im Wesentlichen stellt Cloud Builder Cloud Foundation zusätzlich zu dem bereit, was VxRail Manager bereits bei der Bereitstellung eines VxRail-Clusters konfiguriert hat, sodass Kunden bei der Einrichtung ihres SDDC-Infrastruktur-Stacks Zeit und Aufwand sparen.

Im oberen Bereich der Grafik ist VMware Cloud Foundation auf VxRail zu sehen, eine integrierte und automatisierte SDDC-Cloud-Plattform, die exklusiv für VxRail entwickelt wurde und die Komponenten und standardisierten Architekturdesigns nutzt, die im VVD aufgeführt sind. Dell EMC und VMware haben mit der gemeinsam entwickelten Integration Funktionen zu SDDC Manager hinzugefügt, die exklusiv für die Ausführung von Cloud Foundation für die VxRail-Software auf VxRail vorgesehen sind. Diese umfassen eine Integration zwischen SDDC Manager und VxRail Manager zur automatisierten Erstellung von vCenter- und VxRail-Workload-Domains mithilfe von NSX-V oder NSX-T, die Automatisierung für SDDC und VxRail Manager sowie ein branchenweit exklusives und umfassendes End-to-End-Lebenszyklusautomatisierungsmanagement für die VxRail-Cluster und den VMware SDDC-Software-Stack.

1.5 Integriertes Plattformmanagement

Der Aufbau eines vollständigen SDDC auf VxRail wird durch die in Abbildung 6 gezeigte Integration zwischen dem SDDC Manager- und dem VxRail Manager-Softwaretool ermöglicht. SDDC Manager orchestriert die Bereitstellung, die Konfiguration und das Lebenszyklusmanagement von vCenter, NSX und vRealize Suite über den ESXi- und vSAN-Schichten von VxRail. Die Lösung vereinheitlicht mehrere VxRail-Cluster als Workload-Domains oder als Multi-Cluster-Workload-Domains. VxRail Manager ist in die SDDC Manager-Managementenerfahrung integriert und wird für die Bereitstellung, die Konfiguration und das Lebenszyklusmanagement der ESXi-, vSAN- und Hardwarefirmware verwendet. Bei der Bereitstellung von VxRail-Clustern wird der native VxRail Manager-Prozess verwendet. Das VxRail-Lebenszyklusmanagement erfolgt über einen vollständig integrierten und nahtlosen, von SDDC Manager orchestrierten Prozess, der VxRail Manager für die native Ausführung nutzt. VxRail Manager überwacht außerdem die Integrität von Hardwarekomponenten und bietet Remoteservicesupport.

Abbildung 6 Integration zwischen VxRail Manager und SDDC Manager

1.6 Skalierbare und flexible Plattform für heterogene Workloads

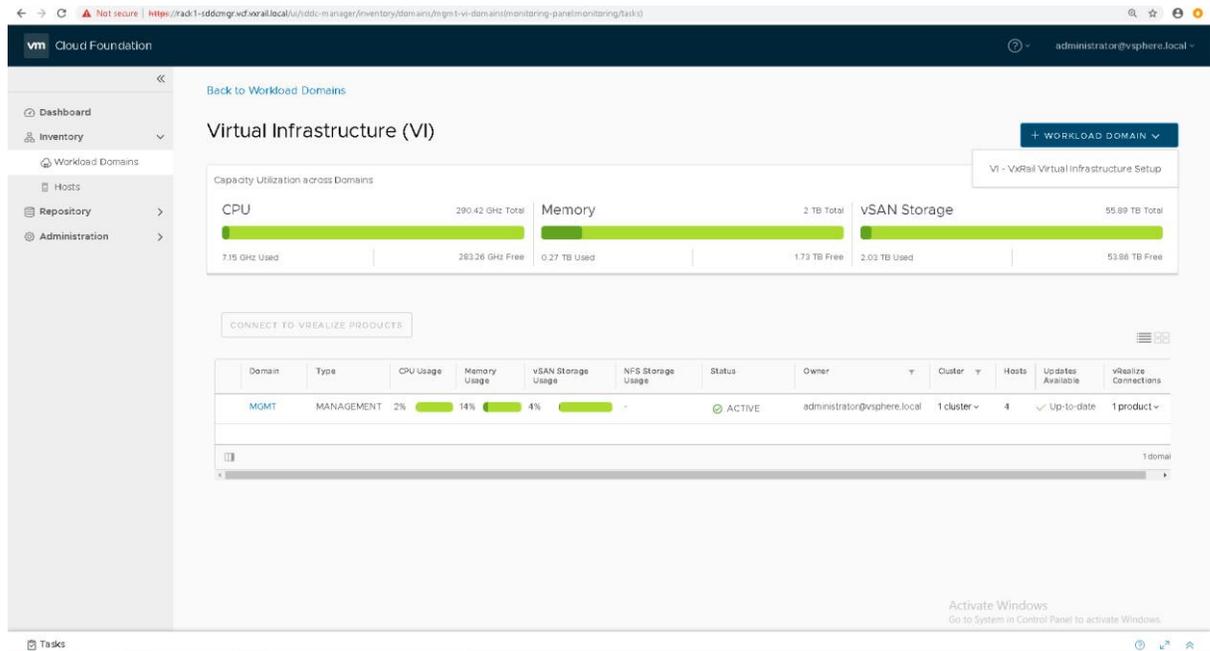
Durch die in Cloud Foundation auf VxRail integrierte standardisierte Hardware- und Softwarearchitektur können Kunden heterogene Workloads erstellen. Mithilfe von SDDC Manager werden Infrastrukturbauusteine auf Basis von nativen VxRail-Clustern erstellt, für die ein inkrementelles Scale-up und Scale-out möglich ist.

Beginnend mit 8 Nodes können Kunden die in einem VxRail-Node verfügbaren flexiblen Hardwarekonfigurationen nutzen, um ein Scale-up der Speicherkapazität oder des Arbeitsspeichers durchzuführen. In ähnlicher Weise können Kunden ein Scale-out durchführen, indem sie einem Cluster Nodes in Schritten von jeweils einem einzelnen Node hinzufügen. Die physische Compute-, Speicher- und Netzwerkinfrastruktur wird Teil eines einzigen gemeinsam genutzten Pools virtueller Ressourcen, der mithilfe von SDDC Manager als eine Cloud-Infrastrukturmgebung gemanagt wird. Aus diesem gemeinsam genutzten Pool können Kunden separate Kapazitätspools in sogenannten Workload-Domains organisieren, die jeweils über einen eigenen Satz an angegebenen CPU-, Arbeitsspeicher- und Speicheranforderungen zur Unterstützung verschiedener Workloads verfügen. Wenn neue physische VxRail-Kapazität hinzugefügt wird, wird diese von SDDC Manager erkannt und kann als Teil einer Workload-Domain genutzt werden.

Es gibt vier Arten von Workload-Domains, die bereitgestellt werden können: eine virtuelle VxRail-Infrastruktur-Workload-Domain (VxRail VI), eine Horizon-Workload-Domain, eine PKS-Workload-Domain und eine spezielle Workload-Domain, die als Management-Domain bezeichnet wird. VxRail-VI-Workload-Domains werden erstellt, indem Sie in SDDC Manager einfach auf **+ WORKLOAD DOMAIN** klicken. Dieser Prozess wurde von Grund auf gemeinsam entwickelt, um den vorhandenen VxRail-Clusterbereitstellungsprozess zu nutzen und so eine konsistente Betriebserfahrung für VxRail-Kunden aufrechtzuerhalten. Für jede Workload-Domain können Administrationsaufgaben wie Erstellen, Erweitern und Löschen durchgeführt werden. Die Management-Domain ist die einzige, die nicht gelöscht werden darf. Sie wird während der Erstinstallation des Systems erstellt (auch als „Bring Up“ bezeichnet). In Abbildung 7 ist der Bildschirm mit den Details zur SDDC Manager-Workload-Domain nach Klicken auf die Schaltfläche **+ WORKLOAD DOMAIN** oben rechts gezeigt. Hier ist die Option **VxRail Virtual Infrastructure Setup** ausgewählt, mit der die VxRail-Integration eine virtuelle Infrastruktur einrichtet.

In VCF auf VxRail Version 3.8 und höher kann NSX-V oder NSX-T für Software Defined Networking innerhalb der VxRail-VI-Workload-Domain verwendet werden. NSX-T ist die Hypervisor-unabhängige SDN-Plattform der nächsten Generation von VMware, die im Zentrum aktueller Innovationen in diesem Bereich steht und NSX-V wohl in Zukunft ersetzen wird. Beachten Sie jedoch, dass die Management-Domain derzeit nur auf NSX-V basiert. Weitere Informationen zu NSX-T finden Sie in Anhang E, *VMware SDDC – Details zu gemeinsamen Komponenten*.

Abbildung 7 Starten des Dialogfelds zum Erstellen einer VxRail-VI-Workload Domain in SDDC Manager



VMware Cloud Foundation kann Horizon und VMware PKS als zusätzliche optionale Lösungen über vorab bereitgestellte VI-Workload-Domains (virtuelle Infrastruktur) schichten.

Eine PKS-Workload-Domain automatisiert die Installation von VMware PKS-Komponenten wie Pivotal Platform Ops Manager, BOSH Director, PKS Control Plane und Harbor Registry, damit Sie eine produktionsfähige Kubernetes-Bereitstellung für die Entwicklung und Ausführung von Container-basierten Workloads in einer von NSX-T unterstützten VI-Workload-Domain bereitstellen können. VMware NSX-T stellt Kubernetes-Cluster mit erweiterten Container-Netzwerk- und Sicherheitsfunktionen wie Mikrosegmentierung, Lastenausgleich, Eingangskontrolle und Sicherheits-Policies bereit. Eine PKS-Domain unterstützt mehrere Compute Availability Zones, die für Produktionsbereitstellungen empfohlen werden.

Wenn die PKS-Workload-Domain über die SDDC Manager-Benutzeroberfläche bereitgestellt wird, können Kubernetes-Cluster einfach automatisch über einen einzigen Befehl in der PKS Control Plane-CLI-Schnittstelle bereitgestellt werden. Danach können Entwickler ihre containerisierten Workloads schnell und einfach mithilfe der vertrauten nativen Kubernetes-CLI/API-Schnittstelle bereitstellen, die sie bereits kennen, wenn sie mit Kubernetes-Services in der Public Cloud interagieren.

Eine Horizon-Domain automatisiert die Bereitstellung von VMware Horizon-Infrastrukturkomponenten, sodass Sie Desktops und Anwendungen für VDI (virtuelle Desktopinfrastruktur) und RDSH (Remote Desktop Session Host) schnell und einfach bereitstellen können. Diese können als persistente, verknüpfte Clone- oder sofortige Clone-Desktops bereitgestellt werden. Die Horizon-Domain kann VMware App Volumes für eine dynamische Anwendungsbereitstellung und User-Environment Manager für ein persistentes Endnutzererlebnis umfassen.

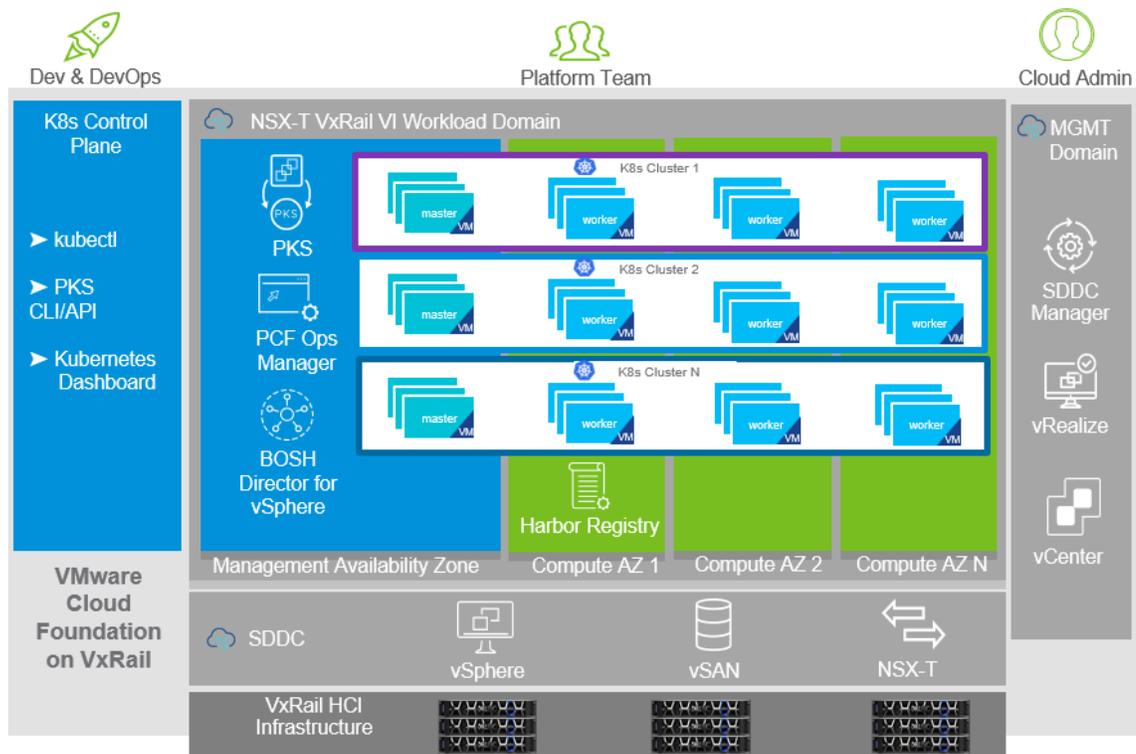
Die Horizon-Domain nutzt eine oder mehrere von NSX-V unterstützte VI-Workload-Domains und richtet sich an der Horizon-Best-Practices-Architektur aus. Horizon-Desktopmanagementkomponenten werden als Teil des Horizon-Workload-Erstellungsprozesses bereitgestellt. Die Horizon-Domain ist von der Ressourcenbereitstellung entkoppelt. Vor der Bereitstellung einer Horizon-Domain muss mindestens eine VI-Workload-Domain erstellt werden. Horizon-Domains können als schnelle, effiziente und konsistente Möglichkeit zur Einrichtung von Horizon-VDI-Umgebungen genutzt werden, die von der IT bereitgestellt oder als Teil einer DaaS-Funktion (Desktop as a Service) verwendet werden können, wenn sie in die vRealize Automation-Cloud-Managementfunktionen integriert sind.

1.7 Unterstützung für Kubernetes-basierte Cloud-native Plattformservices

VMware PKS ermöglicht Unternehmen die Bereitstellung und Nutzung von Container-Services mit Kubernetes-Orchestrierung der Produktionsklasse. Es handelt sich um eine speziell entwickelte Container-Plattform, die einen Kubernetes-Wählton bietet und eine schnelle und einfache Operationalisierung von Kubernetes für Unternehmen, die auf Hybrid- und Multi-Cloud-Bereitstellungen umsteigen, sowie für Serviceanbieter unterstützt. Die Lösung sorgt für eine deutliche Vereinfachung der Bereitstellung und des Managements von Kubernetes-Clustern mit Unterstützung für Betriebsabläufe an Tag 1 und Tag 2.

VMware vSAN als Kernkomponente von Cloud Foundation auf VxRail stellt die Speicherplattform für die Bereitstellung von VMware PKS in einer persistenten Umgebung bereit. vSAN Storage Policy Based Management (SPBM) bietet Nutzern die Flexibilität, Policies nach Bedarf in VMware vCenter zu definieren, und sorgt so für ein einfaches Management des Speichers für Container. Datendienste wie Snapshots, Cloning, Verschlüsselung, Deduplizierung und Komprimierung sind mit einer Granularität auf Container-Volume-Ebene verfügbar. Die umfassende Integration zwischen PKS und vSAN bedeutet, dass Entwickler Speicher als Code nutzen können, indem die Komplexität der zugrunde liegenden Speicherinfrastruktur abstrahiert wird.

Mit NSX-T, einer weiteren Kernkomponente des Cloud Foundation-Stacks, müssen Endnutzer die zugrunde liegende Netzwerkarchitektur nicht kennen. Netzwerke lassen sich auf einfache Weise mit Kubernetes-Clustern managen – Bereitstellung, Upgrade und Scale-out. NSX-T kann automatisch Load Balancers, Router und Switches erstellen, die von PKS verwendet werden. Darüber hinaus bietet die Lösung End-to-End-Sicherheit durch Firewalls, Namespace-Isolierung usw.

Abbildung 8 PKS-Workload-Domain in VMware Cloud Foundation auf VxRail

Der wahrscheinlich größte Wert einer Nutzung von PKS-Workload-Domains in VMware Cloud Foundation ergibt sich aus der beschleunigten Wertschöpfung und der einfachen Bereitstellung. Die Bereitstellung erfolgt vollständig automatisiert und End-to-End von der Infrastruktur bis hin zur PKS-Umgebung, die darauf ausgeführt wird. Wenn die VI-Workload-Domain bereitgestellt wird, wird SDDC Manager verwendet, um PKS automatisch darüber zu schichten. Dabei werden bewährte Designmuster für die produktionsfähige Bereitstellung genutzt, die in den VVD-Anleitungen dokumentiert ist. Beispielsweise kann die Lösung mehrere Compute Availability Zones unterstützen und sicherstellen, dass der Netzwerkverkehr von Anwendungen nicht über die Management-Domain übertragen wird. Der Bereitstellungsworkflow validiert die Eingaben und prüft vorab die Voraussetzungen, um das Fehlerrisiko zu minimieren. Selbst wenn der automatisierte Workflow aus irgendeinem Grund fehlschlägt, vereinfacht er das Troubleshooting durch Protokollierung und ermöglicht die Wiederaufnahme des Workflows, wenn die Ursache behoben ist.

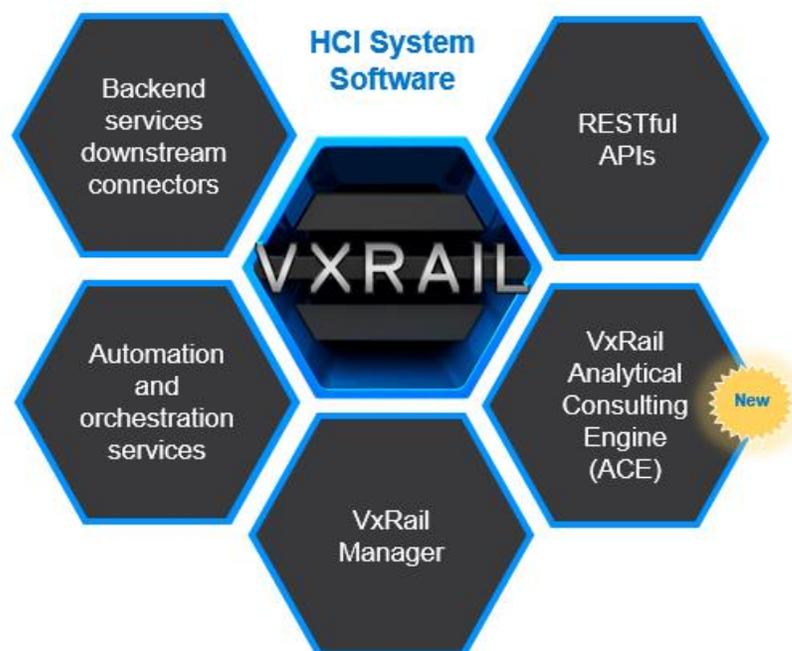
Die PKS-Integration in Cloud Foundation auf VxRail vereinfacht auch Betriebsabläufe an Tag 2. Wenn beispielsweise die Kapazität der PKS-Bereitstellung erweitert oder verkleinert werden muss, kann SDDC Manager verwendet werden, um die zugrunde liegende Infrastruktur für die PKS-Bereitstellung mit wenigen Klicks zu skalieren.

Weitere Informationen zu VMware PKS selbst finden Sie in Anhang E, *VMware SDDC – Details zu gemeinsamen Komponenten*.

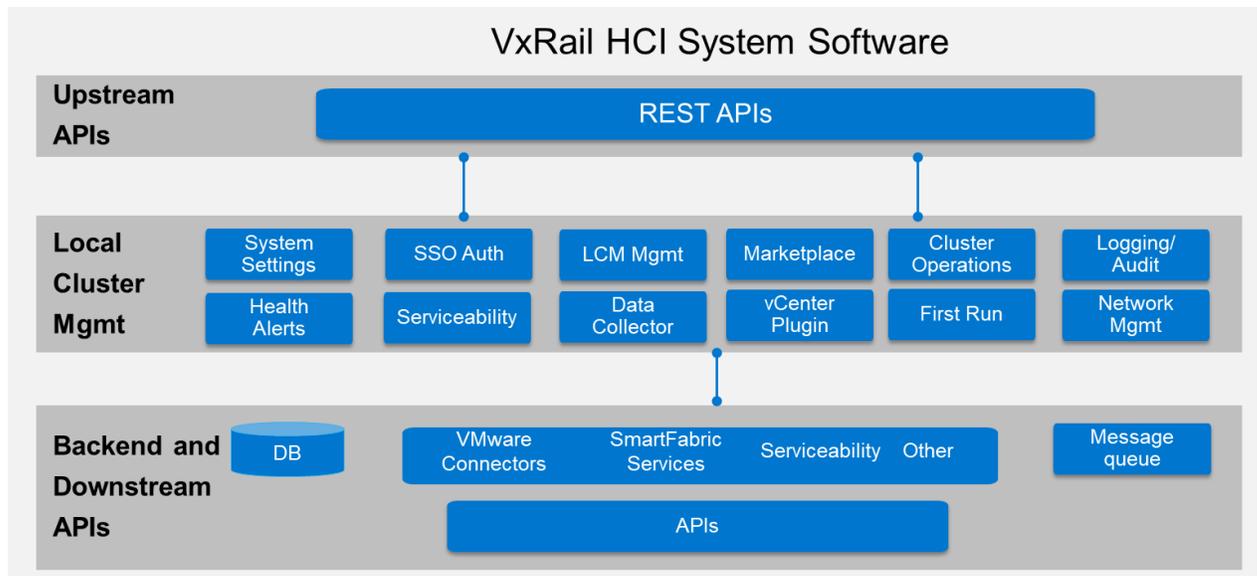
1.8 VxRail-HCI-Systemsoftware und VxRail Manager

Die VxRail-HCI-Systemsoftware ist eine Suite mit hochmodernen Softwarefunktionen für VxRail, die für die Bereitstellung einer hochgradig differenzierten Erfahrung entwickelt wurden. Die am häufigsten verwendete und bekannteste Funktion der VxRail-HCI-Systemsoftware ist VxRail Manager (jetzt als vCenter-Plug-in verfügbar), der primäre Bereitstellungs- und Elementmanager für VxRail. Wie in Abbildung 9 beginnend auf der linken Seite gezeigt, umfasst die VxRail-HCI-Systemsoftware auch Back-end-Anschlüsse für Infrastrukturkomponenten wie vSAN, PowerEdge-Server und Netzwerke für das Management von VxRail-Clustern. Über diese Kommunikationskanäle und von diesen Komponenten gesammelten Metriken hat Dell EMC Automatisierungs- und Orchestrierungsservices für das Cluster- und End-to-End-Lebenszyklusmanagement entwickelt. Für das lokale Clustermanagement verwenden Kunden VxRail Manager, um auf diese Funktionen zuzugreifen. Für Cloud-Service-Bereitstellungslösungen nutzt die Cloud-Orchestrierungssoftware die privaten und RESTful APIs, um von diesen wertschöpfenden HCI-Funktionen von VxRail zu profitieren. Die VxRail-HCI-Systemsoftware beinhaltet eine neue Analysesoftware namens VxRail ACE (Analytical Consulting Engine), die eine Spitzenleistung bietet und die Serviceverfügbarkeit durch auf maschinellem Lernen basierende Einblicke verbessert, die von Kundendaten und Best Practices der Branche unterstützt werden. VxRail ACE erstellt außerdem einzigartige Updatepakete in Übereinstimmung mit Clusterkonfigurationen, um sicherzustellen, dass nur die erforderliche Software bereitgestellt wird und so Edge-Cluster effizient verwaltet werden können.

Abbildung 9 Mehrwertfunktionen der VxRail-HCI-Systemsoftware



Die Architektur der VxRail-HCI-Systemsoftware ist in Abbildung 10 gezeigt. Bei Verwendung für ein Cloud-Bereitstellungsanwendungsbeispiel befindet sich die VxRail-HCI-Systemsoftware zwischen der Infrastrukturschicht und der Cloud-Orchestrierungssoftware. Zu den lokalen Managementfunktionen zählen vCenter-Plug-ins, LCM, Betriebsfähigkeit über eServices und SRS sowie Integritätswarnmeldungen. Die Erweiterbarkeit der VxRail-HCI-Systemsoftware ist für VMware SDDC-Lösungen wie Cloud Foundation verfügbar, darunter Orchestrierungs-APIs für VMware SDDC-Lösungen, VxRail ACE (Cloud-basiert) und offene REST APIs für Konfigurationsmanagementlösungen (z. B. Puppet, Ansible).

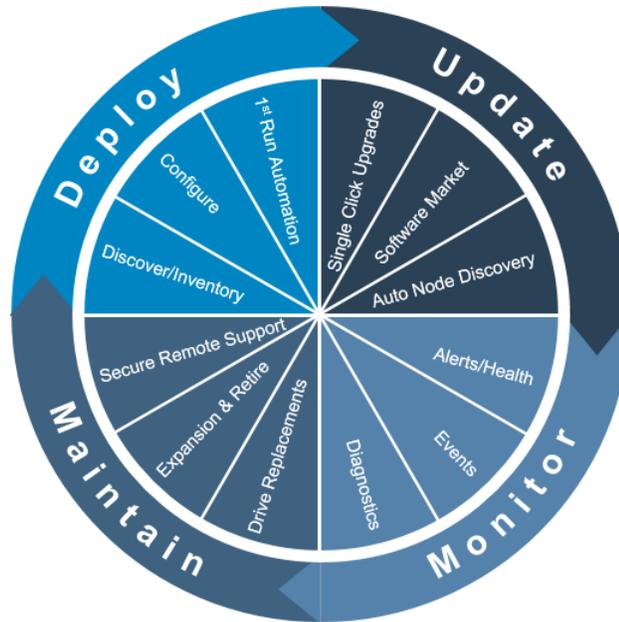
Abbildung 10 VxRail HCI-Systemsoftware-Architektur

1.8.1 VxRail Manager

VxRail Manager bietet Funktionen für Automatisierung, Lebenszyklusmanagement, Support und Betriebsfähigkeit, die in SDDC Manager und vCenter integriert sind, um die Cloud Foundation-Managementenerfahrung zu erweitern und Betriebsabläufe zu vereinfachen. Die VxRail Manager-Funktionen sind in vCenter über ein HTML5-Plug-in verfügbar. Bei der anfänglichen Bereitstellung von VxRail-Clustern wird der native VxRail Manager-Prozess verwendet. Das VxRail-Lebenszyklusmanagement erfolgt über einen vollständig integrierten und nahtlosen, von SDDC Manager orchestrierten Prozess, der VxRail Manager für die native Ausführung nutzt.

VxRail Manager bietet unter anderem folgende Vorgänge:

- Einfache Bereitstellung von Appliances mit mehr als 200 automatisierten Aufgaben
- Update der gesamten Software mit einem einzigen Mausklick
- Überwachung mithilfe von Dashboards für Integrität, Ereignisse und physische Ansichten
- Wartung mit direktem Zugriff auf Support, Artikel und die Communitywebsite

Abbildung 11 Dell EMC VxRail Manager

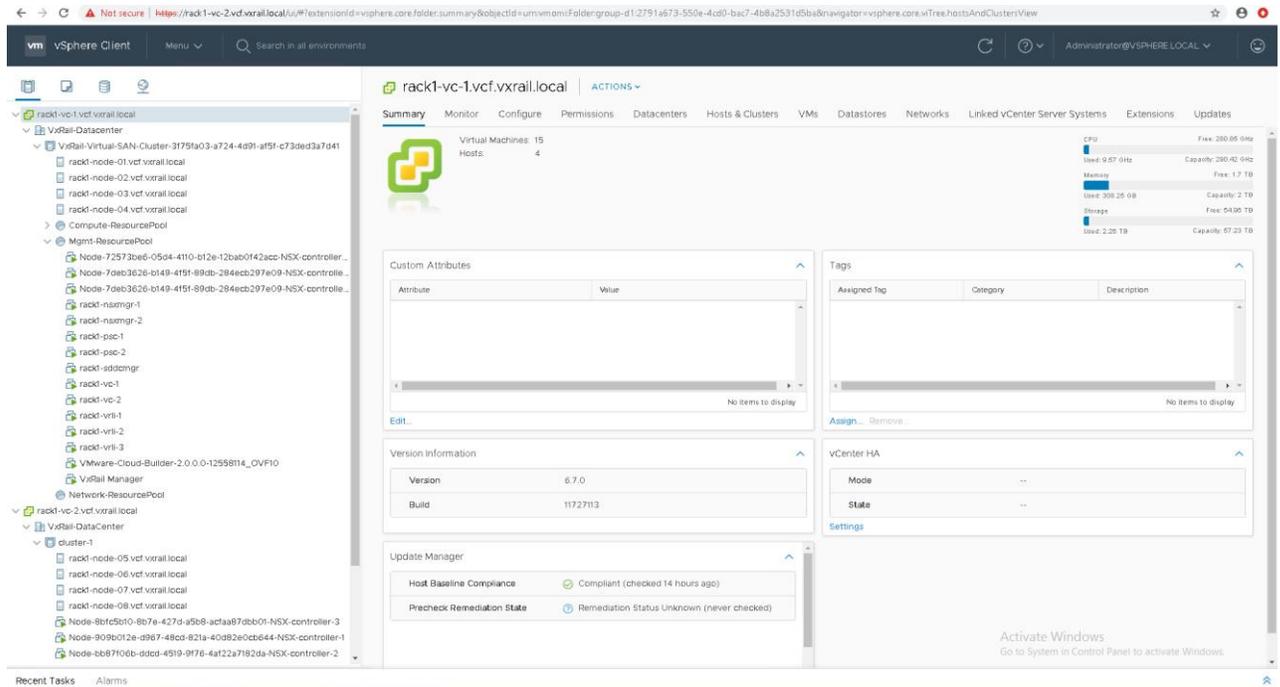
Der Zugriff auf die Funktionen von VxRail Manager erfolgt in vCenter nahtlos über ein HTML5-Plug-in. Das vollständige VxRail-Clustermanagement über den vCenter-HTML5-Client umfasst Folgendes:

- Dashboard
- Physische Ansicht
- Logische Ansicht
- Clustermanagement (Hinzufügen/Entfernen)
- Lebenszyklusverwaltung
- eService
- Marketplace *

Die im HTML5-vCenter-Plug-in sichtbaren VxRail Manager-Funktionen sind in den folgenden Screenshots dargestellt. In Abbildung 12 ist eine vCenter-Ansicht mit der Cloud Foundation-Management-Domain und einer auf VxRail-Clustern aufgebauten Workload-Domain gezeigt.

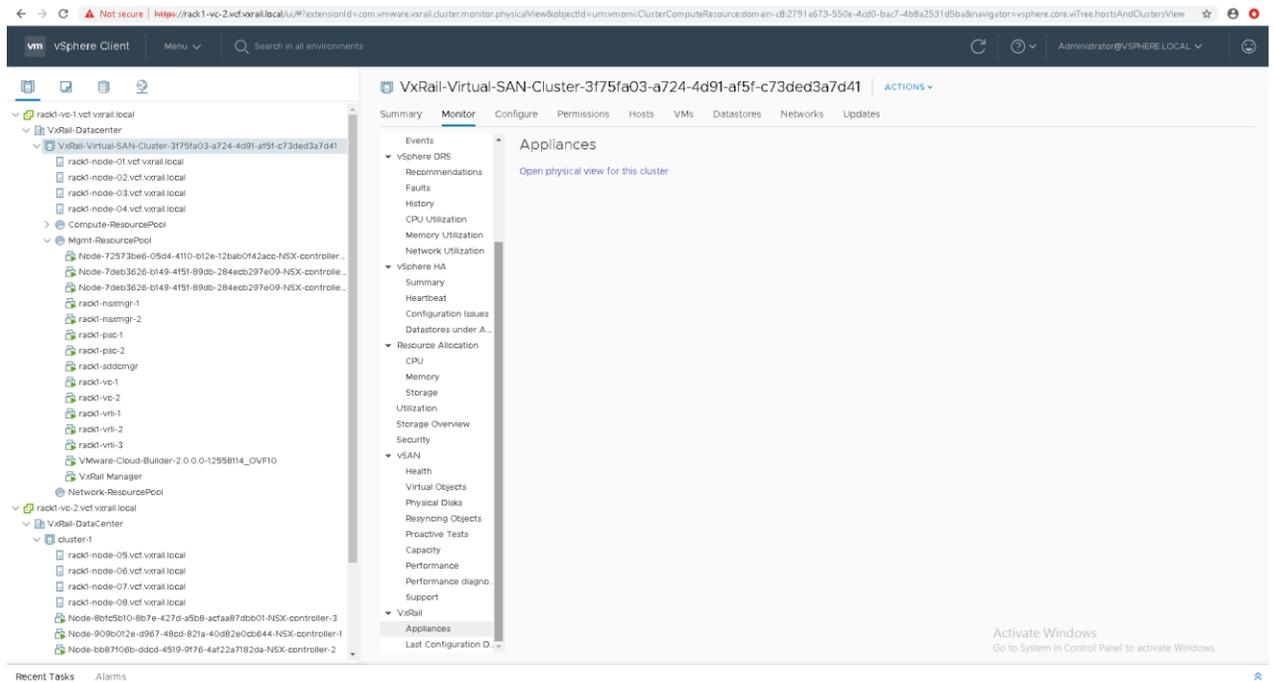
* Link- und Startfunktionen

Abbildung 12 vCenter-Ansicht mit Cloud Foundation-Management-Domain und Workload-Domain



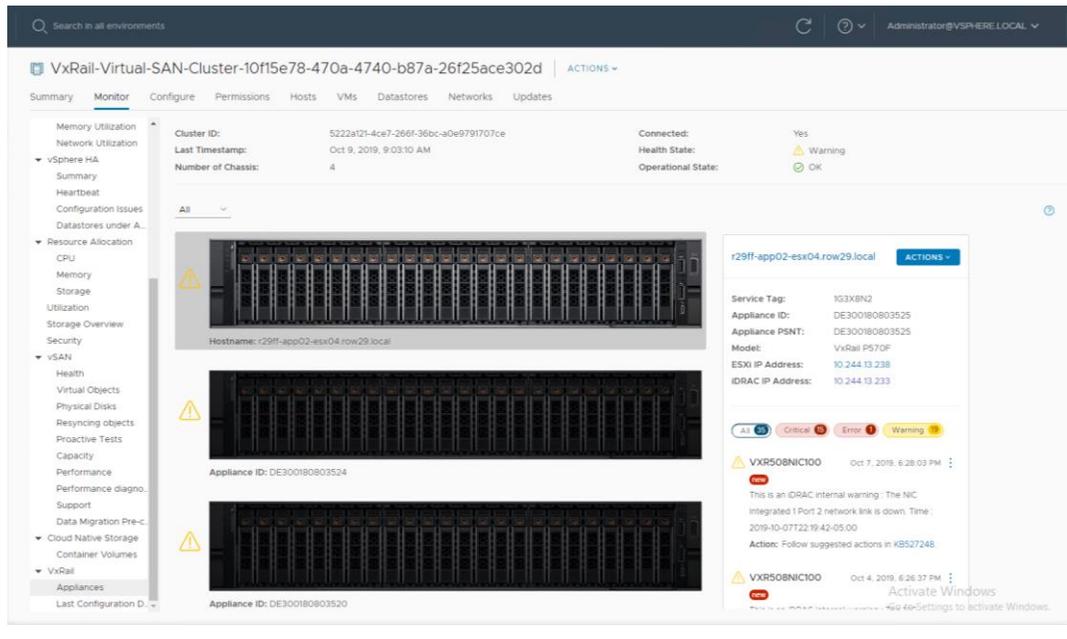
In Abbildung 13 ist die Navigation zur vSAN-Clusterebene gezeigt. Nach Auswahl der Registerkarte „Monitor“ und der Option „Appliances“ ist der Link zum Öffnen der von VxRail Manager bereitgestellten physischen Ansicht für dieses Cluster verfügbar.

Abbildung 13 Navigation zum Öffnen der physischen Ansicht des VxRail-Clusters



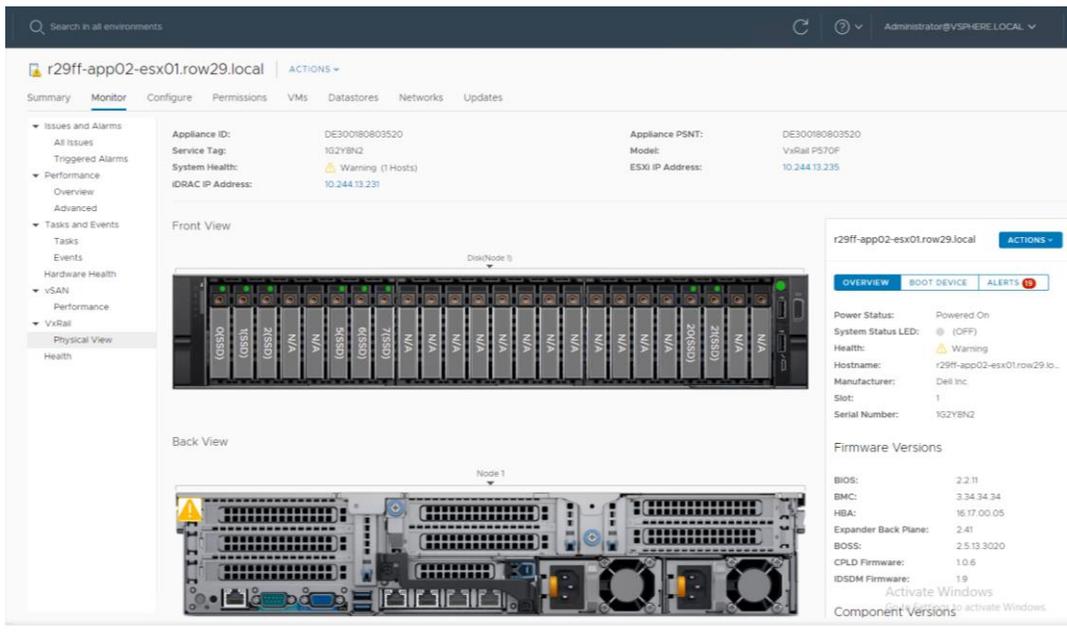
Die VxRail-Hardwareansicht für das Managementcluster der oberen vier Nodes ist in Abbildung 14 gezeigt

Abbildung 14 Physische Ansicht des VxRail-Clusters



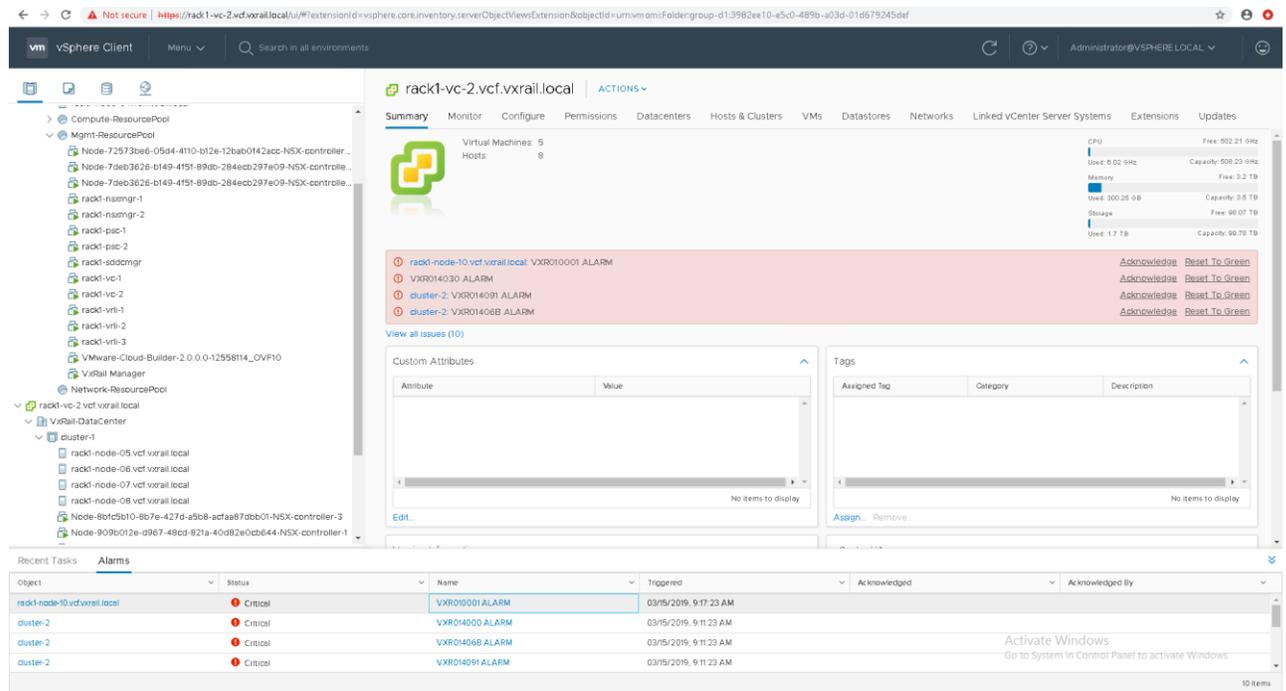
Durch ein Drill-down in die physischen Ansichten können zusätzliche Details angezeigt werden, einschließlich der in Abbildung 15 gezeigten Hardwareansicht, die beispielsweise für den Austausch von Festplattenhardware verwendet wird.

Abbildung 15 Bildschirm für den Austausch von VxRail-Festplattenhardware



Detaillierte Ereignisse und Warnmeldungen auf VxRail-Hardwarekomponentenebene werden von VxRail Manager erfasst und in vCenter als Teil des integrierten vCenter-HTML5-Plug-ins angezeigt. Dies bietet ganzheitliche Integritätsinformationen auf Systemebene im SDDC-Management-Framework. Ausfallereignisse werden an vCenter übergeben. Warnungen von VxRail beginnen mit dem Präfix „VXR“. In Abbildung 16 ist ein Beispiel für die Anzeige von VxRail-Hardwarewarnungen in vCenter gezeigt.

Abbildung 16 Beispiel für VxRail-Hardwarewarnungen im vCenter-HTML5-Plug-in



1.9 Integriertes Lifecycle-Management

Rechenzentrumsupgrades und Patchmanagement sind in der Regel manuelle, wiederkehrende Aufgaben, die für Konfigurations- und Implementierungsfehler anfällig sind. Validierungstests für Software- und Hardwarefirmware zur Gewährleistung der Interoperabilität zwischen Komponenten nach einem Patching oder Upgrade einer Komponente erfordert umfassende Qualitätssicherungstests in Staging-Umgebungen. Aus Zeitgründen muss die IT manchmal die schwierige Entscheidung treffen, neue Patches bereitzustellen, bevor Sie vollständig überprüft wurden, oder neue Patches zu verschieben, wodurch sich die Einführung neuer Funktionen, Sicherheitsmaßnahmen und Fehlerkorrekturen verlangsamt. Beide Situationen führen zu höheren Risiken für die Kundenumgebung.

Um die Details von Lebenszyklusvorgängen nachvollziehen zu können, ist es hilfreich, das Cloud Foundation-Konzept einer Workload-Domain besser zu verstehen. Eine Workload-Domain ist ein Policy-basierter Ressourcen-Container mit spezifischen Verfügbarkeits- und Leistungsmerkmalen, der Compute (vSphere), Speicher (vSAN) und Netzwerke (NSX) in einer einzigen nutzbaren Entität vereint. Bei der Ausführung von Cloud Foundation auf VxRail werden diese Workload-Domains mithilfe von VxRail-Clustern erstellt und nutzen die native VxRail-Betriebserfahrung für Aufgaben wie beispielsweise die automatisierte Erstellung und Erweiterung von Clustern.

Infrastrukturbausteine können auf Basis von nativen VxRail-Clustern erstellt werden, die durch ein inkrementelles Scale-up und Scale-out angepasst werden können. Kunden können die in einem VxRail-Node verfügbaren flexiblen Hardwarekonfigurationen nutzen, um ein Scale-up der Speicherkapazität oder des Arbeitsspeichers durchzuführen. In ähnlicher Weise können Kunden ein Scale-out durchführen, indem sie einem Cluster Nodes in Schritten von jeweils einem einzelnen Node hinzufügen. Die physische Compute-, Speicher- und Netzwerkinfrastruktur wird Teil eines einzigen gemeinsam genutzten Pools virtueller Ressourcen, der mithilfe von SDDC Manager als eine Cloud-Infrastrukturumgebung gemanagt wird.

Aus diesem gemeinsam genutzten Pool können Kunden separate Kapazitätspools in sogenannten Workload-Domains organisieren, die jeweils über einen eigenen Satz an angegebenen CPU-, Arbeitsspeicher- und Speicheranforderungen verfügen, die verschiedene Workload-Typen wie Cloud-native, VDI- oder geschäftskritische Anwendungen wie Datenbanken usw. unterstützen. Wenn neue physische VxRail-Kapazität hinzugefügt wird, wird diese von SDDC Manager erkannt und kann als Teil einer Workload-Domain genutzt werden. Die Skalierung von Workload-Domains über ein einziges Cluster hinaus wird dank der Möglichkeit, mehrere VxRail-Cluster innerhalb einer Workload-Domain hinzuzufügen, noch einfacher.

Workload-Domains können erstellt, erweitert und gelöscht werden. Patching und Upgrades können zudem separat durchgeführt werden, sodass Kunden von der Flexibilität profitieren, die Anforderungen an die Infrastruktur der Workload-Domain an den darauf ausgeführten Anwendungen auszurichten. Und mit diesem Konzept kehren wir wieder auf unsere Erörterung des Lebenszyklusmanagements zurück. Bei Cloud Foundation erfolgt das gesamte Lebenszyklusmanagement auf der Ebene der Workload-Domain.

1.9.1 Details zum End-to-End-Prozess rund um das Lebenszyklusmanagement (Lifecycle Management, LCM)

Cloud Foundation auf VxRail nutzt sowohl die nativen Cloud Foundation- als auch die VxRail-HCI-Systemsoftwareupdate-Bundles für die Durchführung von Updates. Das bedeutet, dass kein proprietäres Paket speziell für die Ausführung von Cloud Foundation auf VxRail generiert werden muss, das die Veröffentlichung dieser Updates zur Nutzung durch den Kunden nach Verfügbarkeit der Updates verzögern würde. Auf diese Weise können sowohl VMware als auch Dell EMC asynchron schnellere Innovationen für ihre jeweiligen Ebenen entwickeln und neue Funktionen/Änderungen einführen, ohne die anderen Ebenen des Plattform-Stacks zu beeinträchtigen. Darüber hinaus können VMware und Dell EMC weiterhin ihre jeweiligen rationalisierten Entwicklungs- und Freigabeprozesse für VxRail und Cloud Foundation unabhängig voneinander nutzen. All das hat zur Folge, dass neue Versionen von Cloud Foundation auf VxRail es Kunden ermöglichen, schneller von neuen Plattformfunktionen zu profitieren.

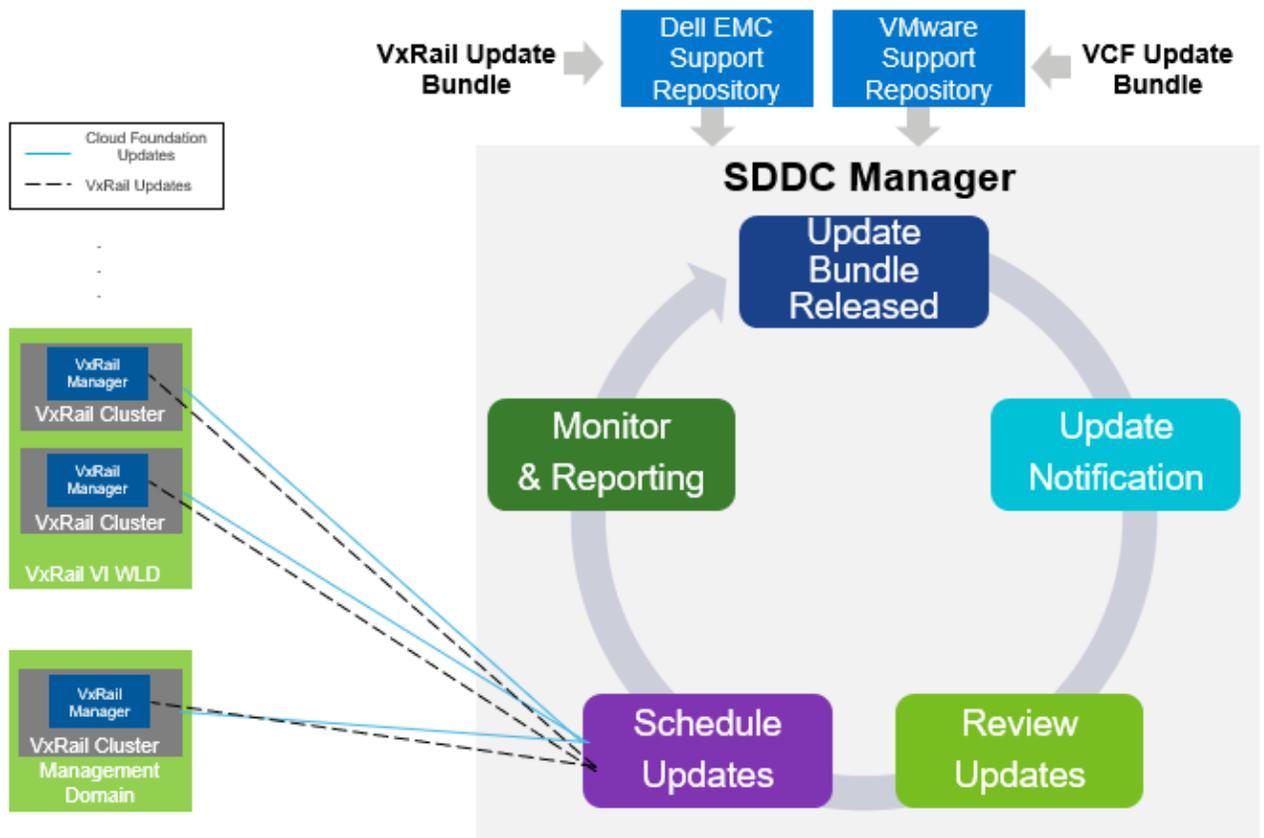
Alle in Cloud Foundation auf VxRail erfolgenden-Lebenszyklusvorgänge für Patching und Upgrades werden mithilfe von SDDC Manager orchestriert. Die Lösung ist für das Monitoring der jeweiligen VMware und Dell EMC Support-Repositories verantwortlich, in denen Cloud Foundation- und VxRail-Update-Bundles veröffentlicht werden. Das Cloud Foundation-Update-Bundle enthält Updates für vCenter, Platform Services Controller, NSX, SDDC Manager und Komponenten der vRealize Suite (vRealize Automation, vRealize Operations und vRealize Log Insight). Das native VxRail-Update-Bundle umfasst ESXi, vSAN, VxRail Manager, Hardwarefirmware und Treiber. Im Rahmen dieses Monitorings erkennt SDDC Manager automatisch, wenn neue VxRail- und Cloud Foundation-Updates zum Download zur Verfügung stehen, und gibt proaktiv auf der Benutzeroberfläche eine entsprechende Benachrichtigung an den Administrator aus.

SDDC Manager stellt außerdem sicher, dass alle Update-Bundles automatisch ausgewählt werden, sodass nur die Updates sichtbar und zugänglich sind, die für die von der Lösung gemanagte Systemkonfiguration qualifiziert wurden und unterstützt werden. Beispielsweise kann erst auf ein Update für eine Workload-Domain zugegriffen werden, nachdem es zuerst auf die Management-Domain angewendet wurde. SDDC Manager kontrolliert sogar die Reihenfolge von LCM-Updates, um sicherzustellen, dass eine Bundle-Version erst angewendet werden kann, wenn überprüft wurde, dass alle Updatevoraussetzungen erfüllt sind. So werden Risiken verringert, da sich das System von einer Version zur nächsten immer in einem einen zweifelsfrei fehlerfreien Status befindet. Der Administrator muss sich keine Gedanken mehr über gültige Versionen machen oder verschiedene Supportmatrizen vergleichen, um die Kompatibilität von Update-Bundles im gesamten System sicherzustellen.

Alle Updates werden von SDDC Manager geplant, ausgeführt und orchestriert, können jedoch entweder von SDDC Manager oder VxRail Manager mithilfe integrierter APIs ausgeführt werden, wie in Abbildung 17 gezeigt.

Nach Herunterladen einer Reihe von Updates wird SDDC Manager verwendet, um die Anwendung der Updates auf die einzelnen Workload-Domains in der Umgebung unabhängig voneinander zu planen.

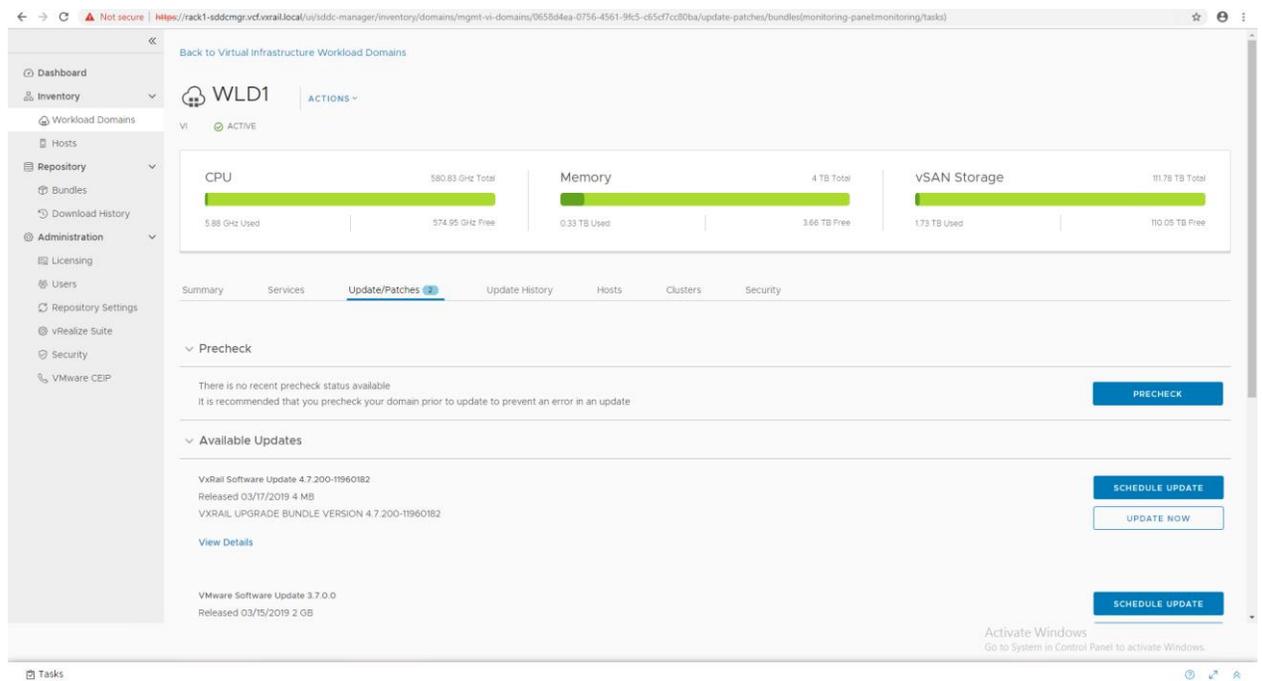
Abbildung 17 In VxRail integriertes und von SDDC Manager orchestriertes Lebenszyklusmanagement



Das Lebenszyklusmanagement in SDDC Manager kann auf die Management-Domain mit dem SDDC-Software-Stack oder auf einzelne Workload-Domains angewendet werden. Es führt nicht zu einer Unterbrechung von virtuellen Maschinen (VMs) des Mandanten. Mithilfe der Live-VM-Migration und vSphere Dynamic Resource Scheduler (DRS) kann SDDC Manager Software patchen, um die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Infrastruktur zu verbessern. VMware und Dell EMC führen vor der Veröffentlichung von Softwareupdates umfassende Validierungstests des Software-Stacks durch, um Risiken zu reduzieren und das Vertrauen zu stärken.

In der Ansicht für das Lebenszyklusmanagement von SDDC Manager wird eine Benachrichtigung über die Verfügbarkeit von Updates und den Download des Update-Bundles bereitgestellt. Die SDDC Manager-Oberfläche ermöglicht außerdem die Auswahl von Updatezielen und die Planung des Updates. Es wird dringend empfohlen, Updates zu einem Zeitpunkt zu planen, an dem SDDC Manager nicht zu stark ausgelastet ist, und Änderungen an den zu aktualisierenden Domains zu vermeiden, bis das Upgrade abgeschlossen ist.

Bevor das Update gestartet, müssen notwendige Aufgaben durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass sich das System in einem fehlerfreien Status befindet. Das Dienstprogramm für diese Vorabprüfung kann manuell auf dem Bildschirm „SDDC Manager Update/Patches“ ausgelöst werden, wie in Abbildung 18 gezeigt.

Abbildung 18 Beispiel für den Bildschirm „SDDC Manager Update/Patches“

Bei nativen Cloud Foundation-Softwareupdates führt SDDC Manager die automatisierten Workflows aus, die für die Anwendung dieser Updates auf alle Cluster innerhalb einer Workload-Domain erforderlich sind.

Es ist erwähnenswert, dass SDDC Manager seit Cloud Foundation 3.8 ein automatisches Upgrade von vRealize Suite-Komponenten wie vRealize Suite Lifecycle Manager, vRealize Log Insight, vRealize Operations und vRealize Automation ermöglicht. Der Status dieser Komponenten wird beibehalten und bei erfolgreichem Abschluss der automatisierten Validierungsprüfungen nach dem Upgrade werden die Backupkonfiguration und Snapshot-Entfernung automatisch ausgeführt. Hinter den Kulissen nutzt SDDC Manager die vRealize Suite LCM-Komponente, um diesen Prozess zu orchestrieren.

Bei nativen VxRail-Updates orchestriert SDDC Manager den LCM-Prozess für eine bestimmte Workload-Domain, nutzt jedoch die native VxRail Manager-Instanz, die auf jedem VxRail-Cluster in dieser Workload-Domain ausgeführt wird, um das VxRail-Update mithilfe von integrierten REST API-Aufrufen von VxRail Manager im Hintergrund anzuwenden. Während VxRail Manager das Clusterupdate durchführt, überwacht SDDC Manager den Fortschritt und wird bei Abschluss von VxRail Manager benachrichtigt. In einem Beispiel einer Workload-Domain mit mehreren Clustern wird dieser Prozess von SDDC Manager, der automatisch die VxRail Manager-API eines VxRail-Clusters aufruft, automatisch ohne Administratoreingaben ausgeführt, bis alle Cluster in der Workload-Domain aktualisiert wurden.

All diese gemeinsam entwickelten Funktionen sind die Grundlage für die Lebenszyklusmanagementenerfahrung mit Full-Stack-Integration, die nur mit Cloud Foundation auf VxRail verfügbar ist. Diese Erfahrung auf der Grundlage einer wirklich gemeinsamen Stärke unterstützt Dell EMC Kunden dabei, ihre IT-Transformation zu vereinfachen und zu beschleunigen.

Interaktive Click-Through-Demos für den LCM-Prozess und mehr finden Sie unter vxrail.is/vcfdemo.

1.10 Externer Speicher für Cloud Foundation auf VxRail

Externer Speicher kann mit Cloud Foundation auf VxRail (NFS/iSCSI/FC) verwendet werden, um den primären vSAN-Speicher für Cluster in Workload-Domains zu ergänzen. Dies wird als sekundärer Speicher bezeichnet.

Externer sekundärer Speicher wird hauptsächlich für folgende Zwecke verwendet:

- Data Protection (Datei-/Image-Backups)
- Inaktive Daten (Vorlagen, Backups, Archive)
- Workload- und Datenmigrationen zu Cloud Foundation auf VxRail aus Legacy-Umgebungen
- Speicher für Anwendungen

Ein Anwendungsbeispiel für sekundären Speicher in einer Cloud Foundation-Workload-Domain umfasst das manuelle Mounten von zuvor bereitgestelltem externem NFS-, iSCSI- oder FC-Speicher für ein Cloud Foundation-Workload-Domain-Cluster, das von SDDC Manager erstellt wurde und vSAN als primären Speicher nutzt. Das Lebenszyklusmanagement für externen Speicher wird vom Kunden gemanagt und validiert.

1.11 Flexible VxRail-Hardwarekonfigurationen

VxRail-Nodes sind mit unterschiedlicher Compute-Leistung sowie Arbeitsspeicher- und Cachekonfigurationen erhältlich, um den Anforderungen neuer und sich erweiternder Anwendungsbeispiele eng zu erfüllen. Wenn Anforderungen wachsen, ermöglicht das System ein einfaches Scale-out und Scale-up in granularen Schritten.

Dell EMC bietet das führende, speziell für HCI entwickelte hyperkonvergente Infrastrukturportfolio mit der neuesten Dell EMC PowerEdge-Serverplattform an. Dieses Portfolio bietet eine für jeden Workload ausreichende maßgeschneiderte Leistung und Ausfallsicherheit, kombiniert mit einem fortschrittlichen Ansatz für intelligente Bereitstellung und Betriebsabläufe, die die IT vereinfachen und beschleunigen. Dell EMC HCI auf PowerEdge-Servern der nächsten Generation sind leistungsstarke und zweckorientierte hyperkonvergente Plattformen, die eine ideale Grundlage für Initiativen rund um das softwarebasierte Rechenzentrum bilden.

Mit bis zu 150 integrierten HCI-Anforderungen von Kunden sind PowerEdge-Server speziell auf HCI-Workloads zugeschnitten, die sowohl auf Server als auch auf Speicher angewiesen sind. Dies führt zu einer konsistenteren, vorhersehbaren und zuverlässigen HCI-Lösung mit hoher Performance, die jedes Anwendungsbeispiel erfüllen kann. Mit einem umfassenden Portfolio kann Dell EMC die beste Lösung für unternehmensspezifische HCI-Anforderungen bereitstellen – von Workload-Anforderungen über Kundenumgebung/-standardisierung bis hin zu Bereitstellungspräferenzen.

Dell EMC ist laut IDC mit einem Marktanteil von 30 % führender Anbieter von hyperkonvergenten Lösungen³. Mehr Kunden entscheiden sich für Dell EMC HCI als für alle anderen. Dell EMC PowerEdge ist der weltweit meistverkaufte Server. Die branchenführende Dell EMC HCI-Lösung auf der Basis branchenführender PowerEdge-Server ist in Kombination mit einem zentralen Support und einem vollständigen Lebenszyklusmanagement für das gesamte System ein überzeugendes Angebot.

VxRail-Umgebungen werden als Cluster konfiguriert, wobei jeder Node interne Speicherlaufwerke enthält. VxRail-Systeme werden mit vorab geladener Software ausgeliefert und können sofort an ein vom Kunden bereitgestelltes Netzwerk angeschlossen werden. In den meisten Umgebungen wird 10-Gbit-Ethernet für die interne und externe Kommunikation verwendet, es steht jedoch auch 25-Gbit-Ethernetkonnektivität zur Verfügung. Mit einem einfachen Assistenten zum Zeitpunkt der Installation kann das System gemäß einzigartigen Standort- und Netzwerkanforderungen konfiguriert werden.

Dell EMC VxRail-Appliances bieten eine Auswahl an Dell EMC PowerEdge-Servern mit neuen Intel® Scalable® Prozessoren sowie variabler RAM- und Speicherkapazität, sodass Kunden genau das erwerben können, was sie jetzt benötigen. Die Skalierung mit einem einzelnen Node und die Speicherkapazitätserweiterung ermöglichen

³ Basierend auf dem IDC Converged Tracker für das 1. Quartal 2018, Juni 2018.

die Nutzung eines vorhersehbaren „Pay-as-you-grow“-Ansatzes für ein zukünftiges Scale-up und Scale-out, wenn sich die geschäftlichen oder die Nutzeranforderungen weiterentwickeln.

In Abbildung 19 ist die umfassende Auswahl an Optionen gezeigt, die in der gesamten Produktreihe zum Zeitpunkt des Verfassens dieses Dokuments zur Verfügung stehen. Kunden können sicher sein, dass ihre VxRail-Lösung so konfiguriert ist, dass sie ihren Workload-Anforderungen auf sehr normative Weise entsprechen – mit Millionen von möglichen Konfigurationskombinationen in der VxRail-Modellreihe. Weitere Informationen zu VxRail-Hardwarekonfigurationen finden Sie im TechBook zur Dell EMC VxRail-Appliance⁴.

Abbildung 19 Für VxRail-Appliance verfügbare Komponentenooptionen

G, E, P, S, V Series based on the latest Dell EMC PowerEdge servers

Processor

Choice of 32 Intel® Scalable® Gen 2 processors
Choice of 40 Intel® Scalable® Gen 1 processors

From 4 to 56 cores per system

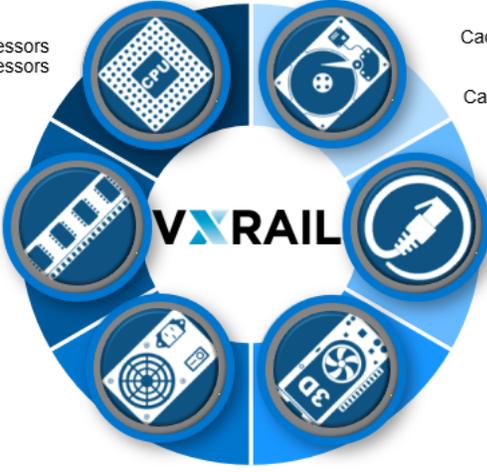
RAM

24 DIMM slots

16GB RDIMM
32GB RDIMM
64GB LRDIMM, RDIMM
128GB LRDIMM

Power supply

1100W	100-240V AC
1600W, 2000W, 2400W	200-240V AC



Options vary by series

Storage

Cache Drives: Optane 375GB, & NVMe 1600GB
SAS 400GB, 800GB, 1600GB

Capacity SSDs (SAS & SATA) : 1.92TB, 3.84TB
HDDs: 1.2TB, 1.8TB, 2.4TB, 2.0TB 4.0TB

Base networking

SFP28, SFP+

4 x 25GbE
4 x 10GbE

Optional add-on FC HBA

GPUs

NVIDIA V100, T4, M10

Note: GPU SW & drivers sold separately

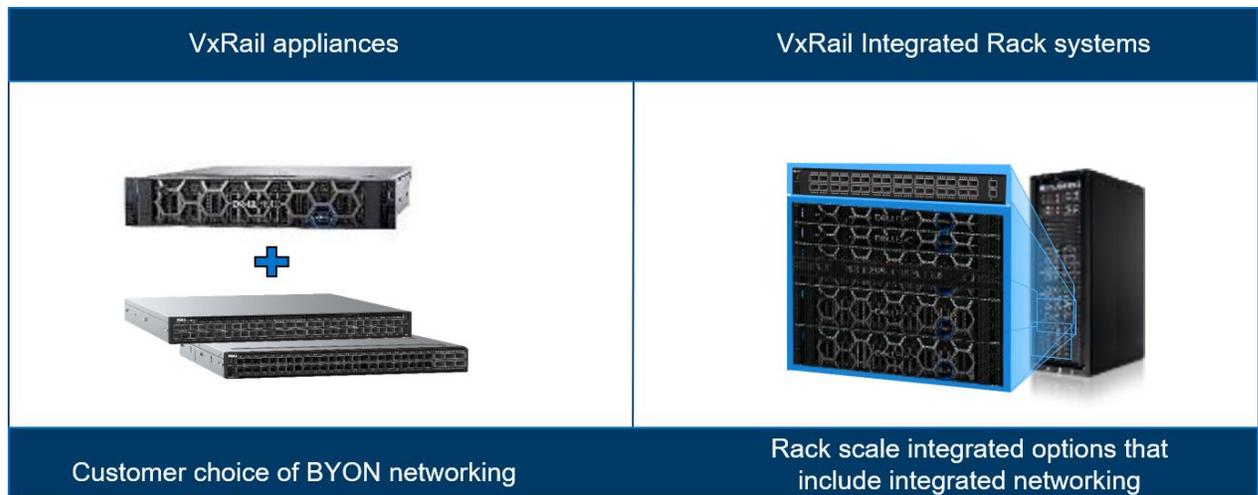
Das automatisierte Lebenszyklusmanagement von VxRail ermöglicht ein Scale-out durch das unterbrechungsfreie Hinzufügen neuer Appliances. Außerdem können unterschiedliche Modelle in einem VxRail-Cluster gemischt werden. Durch das Hinzufügen der neuesten Technologie-Appliances zu vorhandenen Clustern und die Außerbetriebnahme veralteter Appliances kann eine stets aktuelle HCI-Umgebung erreicht werden. Sie müssen sich keine Sorgen mehr über kostspielige SAN-Datenmigrationen machen. Flexible Speicheroptionen ermöglichen, anfangs einen Node mit nur wenigen Laufwerken zu nutzen und dann Laufwerke hinzuzufügen, wenn die Kapazitätsanforderungen steigen. Appliances können auch durch ein Scale-up erweitert werden, bei dem ein unterbrechungsfreies Upgrade von VxRail-Nodes mit zusätzlichen Komponenten wie Arbeitsspeicher, GPU, NIC-Karten, Cache-SSD und Kapazitätslaufwerken durchgeführt wird, um sich verändernde Anforderungen zu erfüllen. Die Skalierung und Erweiterung mit einem einzelnen Node ermöglichen die Nutzung eines vorhersehbaren „Pay-as-you-grow“-Ansatzes für ein zukünftiges Scale-up und Scale-out, wenn sich die geschäftlichen oder die Nutzeranforderungen weiterentwickeln.

⁴ <https://www.dell.com/resources/de-de/asset/technical-guides-support-information/products/converged-infrastructure/h15104-vxrail-appliance-techbook.pdf>

1.11.1 VxRail-Bereitstellungsoptionen

VMware Cloud Foundation auf Dell EMC VxRail kann entweder als Appliance-Cluster, das die vorhandene Netzwerkinfrastruktur des Kunden nutzt, oder als integriertes Racksystem mit eingebettetem Netzwerk bereitgestellt werden, wie in Abbildung 20 gezeigt.

Abbildung 20 VxRail-Bereitstellungsoptionen



1.11.2 Serviceoptionen für die Bereitstellung eines integrierten VxRail-Racks

Für Kunden, die ihre Lösung für VCF auf VxRail als integriertes Racksystem erhalten möchten, bietet Dell EMC eine Reihe von Rackmontageservices, die Kunden erwerben können und die die Leistung der weltweiten Dell 2nd Touch-Einrichtungen nutzen, um zusätzliche werkseitige Services als Teil der bereitgestellten Lösung für VCF auf VxRail nutzen.

Mit den flexiblen werkseitigen Services der 2nd Touch-Einrichtungen stehen Kunden Optionen für die Rack- und Netzwerkkomponenten zur Verfügung, die sie verwenden möchten. Kunden können ein Rack von Dell oder dem Dell Partner APC erwerben bzw. ihr eigenes Rack eines Drittanbieters bereitstellen. Kunden stehen auch bei Netzwerkschaltern verschiedene Optionen zur Verfügung. Kunden können Dell EMC PowerSwitch-Switches mit OS10 EE von Dell EMC erwerben oder eigene Switches von Drittanbietern bereitstellen. Alle vom Kunden bereitgestellten eigenen Produkte von Drittanbietern müssen separat vom Kunden außerhalb von Dell EMC erworben werden. Der Support für diese Komponenten wird vom Komponentenanbieter und nicht von Dell EMC erbracht. Je nachdem also, welche Komponenten für das System verwendet werden, hat ein Kunde die Wahl, welche Supporterfahrung er haben möchte.

Dell EMC bietet außerdem Services mit festem Umfang an, bei denen ein integriertes VxRail-Rack mit festgelegter Konfiguration mit einem Dell EMC PowerSwitch-Netzwerk mit OS10 Enterprise Edition und einem vom Dell EMC Partner APC bereitgestellten Rack kombiniert wird. Mit einem integrierten VxRail-Rack mit Dell EMC Switches können Kunden von einer zentralen Supporterfahrung für ihre Lösung mit VCF auf VxRail profitieren. Dell EMC bietet Single-Call-Support für VxRail und die Netzwerkhardware sowie einen zentralen Support für die Cloud Foundation-Software.

Abbildung 21 Beispiele für Bereitstellungsoptionen für ein integriertes VxRail-Rack

Fixed Rack Design Configuration Factory Services delivery options

- Customers looking to adopt VCF on VxRail, Standard VxRail with vSAN, and Edge VxRail use cases
- No specific networking equipment vendor or model requirements

Flexible Rack Design Configuration Factory Service delivery options

- Customers looking to adopt any of the VxRail use cases but the design criteria available with fixed rack design configurations does not meet their requirements
- Require 3rd party networking hardware vendor equipment, or no networking at all
- Require 3rd party rack hardware

Note: All VCF on VxRail deployments require Custom SDS services to deploy, install, and configure the entire VCF on VxRail HW/SW stack at the customer site

Rack Assembly Performed at 2nd Touch Facilities

Fully Flexible and Fixed Rack Configurations

Die Option **Festgelegte Rackdesignkonfiguration** für die Bereitstellung eines integrierten VxRail-Racks umfasst eine Reihe spezieller Hardware- und Softwareanforderungen, die von Dell EMC getestet und validiert wurden. Kunden, die sich ein im Rack montiertes VxRail-System mit VMware Cloud Foundation wünschen und keine spezifischen Anforderungen an Netzwerkhardwareanbieter oder -modell haben, können sich für diese Option entscheiden.

- VxRail-All-Flash mit 4 Anschlüssen (1U1N oder 2U1N) und 10-GbE-Switch
VxRail-All-Flash mit 4 Anschlüssen (1U1N oder 2U1N) und 25-GbE-Switch

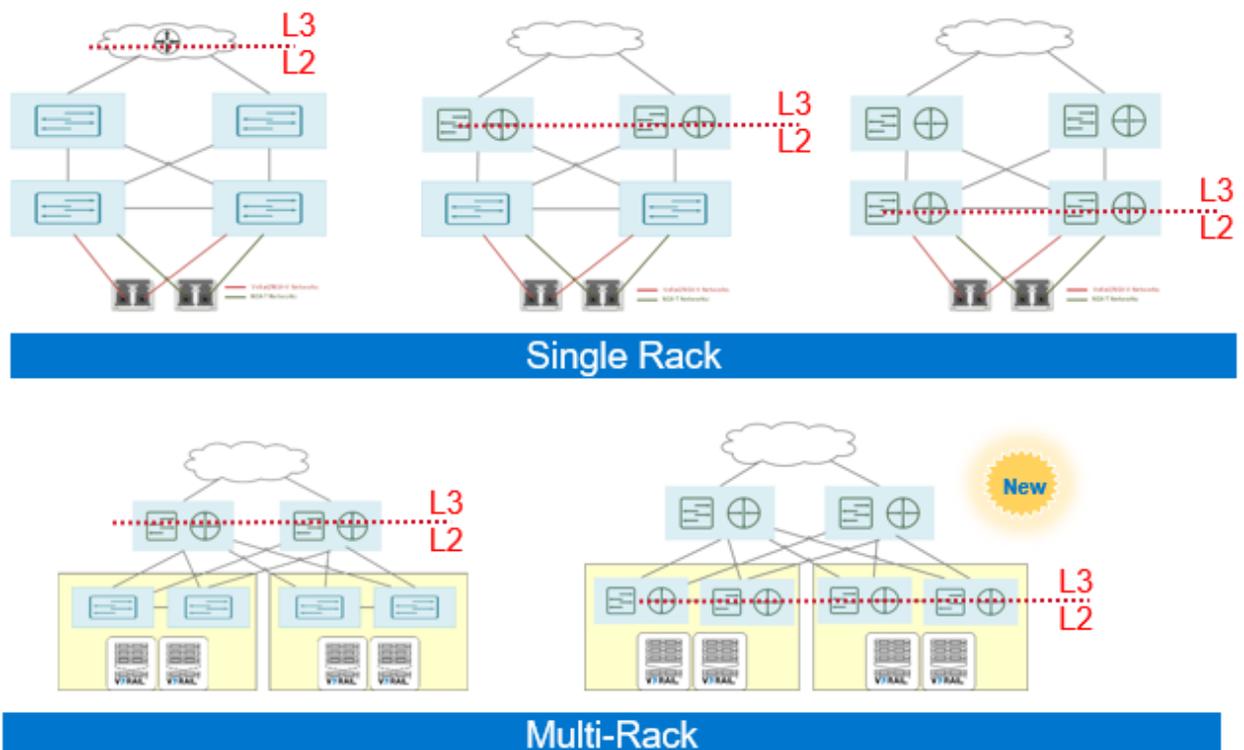
Die Option **Flexible Rackdesignkonfiguration** für die Bereitstellung eines integrierten VxRail-Racks steht für alle Kunden zur Verfügung, deren Anforderungen über die der festgelegten Konfigurationsoptionen hinausgehen. Diese Option ist für Kunden geeignet, die VCF auf VxRail mit heterogenen Modellen einführen möchten, Geräte eines bestimmten Netzwerkhardwareanbieters benötigen und/oder überhaupt kein Netzwerk brauchen.

1.12 Networking

Cloud Foundation unterstützt eine netzwerkflexible Architektur. Kunden können Switches auswählen, die den Standard- und Skalierbarkeitsanforderungen ihres Unternehmens entsprechen. Es gibt außerdem mehr Flexibilität bei Netzwerkkonfigurationen, sodass Kunden VLANs und andere Einstellungen konfigurieren können, ohne Angst davor zu haben, die Automatisierung oder Konfiguration von SDDC Manager zu unterbrechen. SDDC Manager benötigt keinen Zugriff auf die physische Netzwerkschicht. Switches werden manuell vom Netzwerkteam des Kunden oder durch den Professional Services-Techniker konfiguriert, wenn dieser Teil der Implementierung ebenfalls durch ein kundenspezifisches Serviceprojekt abgedeckt ist.

Es gibt mehrere Netzwerktopologieoptionen für Cloud Foundation auf VxRail. Die Auswahl des Topologiedesigns hängt von den gewünschten Ergebnissen ab. Die gängigste Netzwerktopologie für Cloud Foundation auf VxRail ist eine standardmäßige Spine-Leaf-Architektur. Es müssen Entscheidungen dahingehend getroffen werden, wo die VLANs aus Cloud Foundation-Workload-Domains in der unterstützenden physischen Netzwerkschicht enden. Zudem müssen Entscheidungen über die Layer-2-/Layer-3-Grenze in Bereitstellungen mit mehreren Racks von Cloud Foundation auf VxRail getroffen werden.

Einige Beispiele für physische Netzwerktopologiedesigns sind in Abbildung 22 gezeigt. Eine detailliertere Dokumentation zu den Netzwerkdoptionen finden Sie im VxRail-Netzwerkplanungshandbuch und -Architekturleitfaden sowie in den Dell EMC Netzwerkleitfäden im VxRail-Knowledge-Center und Dell EMC Supportportal (Links finden Sie in Anhang A – Referenzen).

Abbildung 22 Optionale Netzwerktopologiebeispiele für Cloud Foundation auf VxRail

Ab VxRail 4.7.300 können VxRail-Node-Netzwerke für ein Cluster, das zusätzliche Racks umfasst, dasselbe IP-Subnetz (nicht routingfähig) gemeinsam nutzen oder ein anderes IP-Subnetz (routingfähig) zugewiesen bekommen. Damit erhalten Kunden noch mehr Flexibilität bei der Netzwerkkonfiguration.

1.12.1 Netzwerkvirtualisierung

Die Grundlage der Netzwerkvirtualisierungsschicht für VMware Cloud Foundation auf VxRail wird von NSX-V oder NSX-T bereitgestellt. Derzeit unterstützt die Management-Domain nur NSX-V, in den VI-WLD-Domains kann jedoch entweder NSX-V oder NSX-T verwendet werden. Diese Lösungen bieten einen Ansatz für Software Defined Networking, der Netzwerkservices auf Layer 2 bis Layer 7 (z. B. Switching, Routing, Firewall und Lastenausgleich) in Software bereitstellt. Diese Services können dann in beliebiger Kombination programmgesteuert zusammengestellt werden, sodass innerhalb von Sekunden einzigartige, isolierte virtuelle Netzwerke erzeugt werden. NSX-T wird als virtuelle Netzwerkplattform der nächsten Generation betrachtet und bietet zusätzliche Funktionen, die von NSX-V nicht bereitgestellt werden. Für Multi-Cloud-Konnektivität und -Sicherheit sollte NSX-T in der VI-WLD bereitgestellt werden, da NSX-V keine Multi-Cloud-Unterstützung bietet. NSX-T bietet native Unterstützung für Kubernetes, PKS und Cloud-native Anwendungen.

Weitere Informationen zur Netzwerkarchitektur für Cloud Foundation auf VxRail, einschließlich NSX-V und NSX-T, finden Sie im *VMware Cloud Foundation auf VxRail – Architekturhandbuch* (den Link finden Sie in Anhang A – Referenzen).

1.13 Anwendungsbeispiele mit mehreren Standorten

Dank der flexiblen Netzwerkarchitektur können Systeme mit Cloud Foundation auf VxRail Anwendungsbeispiele mit mehreren Standorten unterstützen. Die Bereitstellung erfolgt in diesen Fällen nicht automatisiert. Durch die Nutzung zusätzlicher Anleitungen in den validierten VMware-Designs können Kunden Cloud Foundation-Umgebungen in Topologien mit zwei Regionen und mehreren Availability Zones bereitstellen, um verschiedene Anwendungsbeispiele mit mehreren Standorten, Disaster Recovery und verteilten Clustern zu unterstützen.

VVD unterstützt eine Architektur mit mehreren Regionen. Der Begriff **Region** beschreibt eine große geografische Trennung zwischen Rechenzentren. Die Referenzarchitektur unterstützt eine Netzwerklatenz zwischen Regionen von bis zu 150 ms. Der Begriff **Availability Zones** wird für die lokale Trennung verwendet. Die wichtigsten Anwendungsbeispiele für Regionen innerhalb der VVD-Referenzarchitektur sind:

- Bereitstellung von Disaster-Recovery-Funktionen basierend auf der vSphere-Replikation zwischen Regionen
- Verteilung von Workloads und Daten näher an Kunden, einschließlich unterstützender Datenschutzgesetze, die möglicherweise eine Aufbewahrung von Mandantendaten innerhalb einer Region im selben Land erfordern

VVD umfasst Schritte für das Design und die Implementierung eines SDDC mit zwei Regionen, das mehrere Availability Zones (verteilt vSAN-Cluster) unterstützt. Availability Zones erweitern die Ausfallsicherheit des SDDC und verbessern SLAs wie folgt:

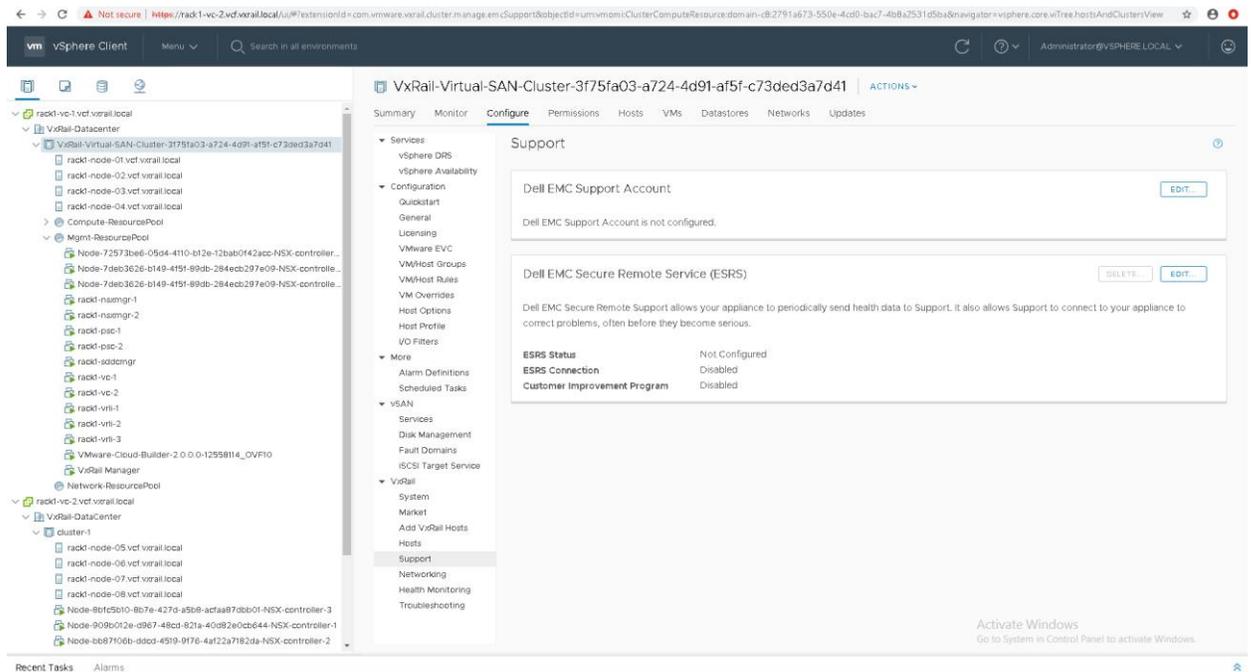
- Identifizierung von separaten Fehlerdomänen innerhalb der primären Region
- Nutzung der Funktionen für das verteilte Clustering von vSAN, um Workloads über die Availability Zones zu verteilen

1.14 Services und Support

1.14.1 Zugriff auf die Registerkarte „Dell EMC Support“ über vCenter

Die Registerkarte „Dell EMC Support“ wird in vCenter mit dem VxRail Manager-HTML5-vCenter-Plug-in angezeigt. Die Registerkarte „Support“ bietet Zugriff auf Informationen zu Dell EMC Services und Support, z. B. Informationen zur Konfiguration von Dell EMC Software Remote Services (SRS), sowie auf die Funktionen für die Verwaltung von Support-Service-Requests über den Onlinechat. Auf der Registerkarte „Support“ finden Sie außerdem Links zu Seiten der VxRail-Community mit Dell EMC Wissensdatenbankartikeln und zu Nutzerforen mit häufig gestellten Fragen und Best Practices rund um VxRail. In Abbildung 23 ist ein Beispiel für die Supportansicht gezeigt.

Abbildung 23 Registerkarte „Dell EMC Support“, angezeigt in vCenter mit dem VxRail Manager-HTML5-vCenter-Plug-in



1.14.2 Dell EMC Secure Remote Services (SRS)

In den heutigen Rechenzentren findet eine extrem schnelle Modernisierung von Technologie, Prozessen und Workflows statt. Mit dieser kontinuierlichen Weiterentwicklung können ungeplante Unterbrechungen bei Daten und Anwendungen Geschäftsergebnisse erheblich beeinträchtigen. Viele dieser unerwarteten Schwierigkeiten gehen auf Probleme wie ausgefallene Laufwerke oder veraltete Codelevel zurück und hätten bei früherer Erkennung einfach vermieden werden können. Secure Remote Services (SRS) ist ein grundlegendes Element der modernen Dell EMC Customer Service-Erfahrung. Die Lösung erkennt potenzielle Probleme und behebt diese proaktiv, bevor es zu geschäftlichen Auswirkungen kommt.

Für Cloud Foundation auf VxRail bietet die SRS-Erweiterung Folgendes:

- Koordinierung von VxRail-Systemereignissen und -Warnmeldungen für einen proaktiven Call-Home-Support mit dem Dell EMC Support
- Verkürzung der Problemlösungszeit und Verbesserung der SLA-Verfügbarkeit
- Integration in den automatisierten Versandsupport von Dell EMC mit Austausch von Teilen für Serverlaufwerke und Netzteile

SRS ist eine hochgradig sichere Remoteverbindung zwischen Dell EMC Produkten, einschließlich VxRail, und dem Dell EMC Kundensupport, die dazu beiträgt, Probleme zu vermeiden und schneller zu beheben. SRS ist komplett virtuell und bietet Flexibilität für Unternehmensumgebungen jeder Größe. SRS ist mit einem aktiven ProSupport Enterprise- oder einem Gewährleistungsvertrag ohne zusätzliche Kosten verfügbar und erschließt ein breites Angebot an Vorteilen und Services, darunter:

- Proaktive Statusüberwachung und Fehlerprävention
- Automatisierte Problemerkennung, Benachrichtigung und Fallerstellung für schnellere Verfügbarkeit
- Vorausschauende, analysebasierte Empfehlungen

Die SRS-Kommunikation erfolgt über einen Heartbeat, der in Intervallen von 30 Sekunden vom SRS-Gateway zum Dell EMC Customer Service ausgegeben wird und Dell EMC so den Verbindungsstatus sowie den Status einzelner Produkte bereitstellt. Der Heartbeat sorgt für ein kontinuierliches Monitoring, Benachrichtigungen und, falls erforderlich, ein proaktives Remote-Troubleshooting, um eine hohe Verfügbarkeit von Dell EMC Produkten sicherzustellen.

Die Sicherheit von Kundendaten hat für Dell EMC oberste Priorität. Von der Erfassung über den Transport bis zum Speicher verwendet SRS in jedem Schritt des Remotekonnektivitätsprozesses mehrere Sicherheitsebenen, um sicherzustellen, dass sowohl Kunden als auch Dell EMC die Lösung vertrauensvoll verwenden können:

- Die SRS-Software wird mit FIPS 140-2-validierter Kryptografie an den Kundenstandort verteilt.
- Alle Benachrichtigungen an Dell EMC stammen vom Kundenstandort – niemals aus einer externen Quelle – und werden mithilfe einer 256-Bit-AES-Verschlüsselung (Advanced Encryption Standard) geschützt.
- Die IP-basierte Architektur wird in die vorhandene Infrastruktur des Kunden integriert und sorgt stets für eine sichere Umgebung.
- Die Kommunikation zwischen dem Kundenstandort und Dell EMC wird zweiseitig mithilfe von digitalen RSA®-Zertifikaten authentifiziert.
- Nur autorisierte Dell EMC Customer Service-Mitarbeiter, die mithilfe einer Zwei-Faktor-Authentifizierung verifiziert wurden, können die zum Anzeigen einer Benachrichtigung vom Kundenstandort erforderlichen digitalen Zertifikate herunterladen.
- Remote Service Credentials bedeuten, dass keine Anmeldeinformationen für die gemeinsame Anmeldung zwischen Dell EMC-Technikern und keine einzige statische Anmeldung beim System eines Kunden vorhanden sind
- Mit der optionalen SRS Policy Manager-Anwendung können Kunden den Zugriff basierend auf kundenspezifischen Richtlinien und Anforderungen gewähren oder einschränken. Außerdem umfasst die Anwendung ein detailliertes Auditprotokoll.

Hinweis: Die vertrauenswürdige und sichere SRS-Remoteverbindung wird zur Unterstützung der Datenübertragung für andere VxRail-Services wie VxRail ACE genutzt.

1.14.3 Integration der Dell EMC eServices-Supportcommunity und der Wissensdatenbank

Sobald ein Kunde ein System mit Cloud Foundation auf VxRail für ein Dell EMC Supportkonto registriert hat, bietet dieses Zugriff auf die Dell EMC Supportkonto-eServices-Funktionen, darunter:

- Artikelsuche in der KB
- In diesem Zusammenhang Möglichkeit zum Eröffnen von Supporttickets mit vorab eingegebenen Kundendaten
- Chatsitzung mit dem Support
- Zugriff auf das Dell EMC Community Network

Die native VxRail-Integration in Dell EMC Back-end-Supportservices ist über das VxRail Manager-vCenter-Plug-in in vCenter eingebettet.

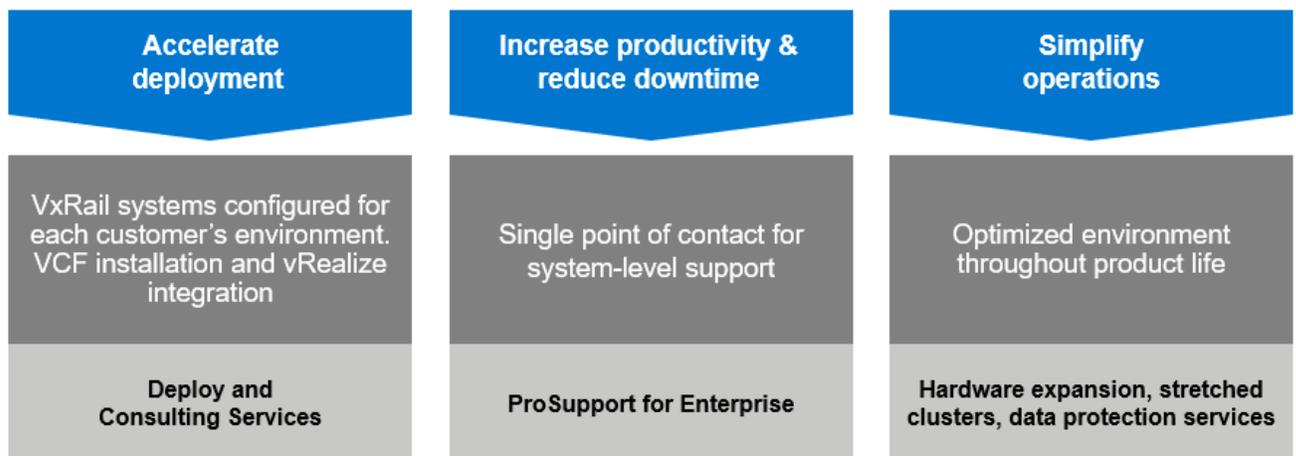
1.14.4 Dell EMC Professional Services

Für eine erfolgreiche Installation von VxRail und der Cloud Foundation-Softwareplattform müssen Sie Dell EMC Services nutzen. Die Installation von Dell EMC Netzwerkhardware sowie die Erstinstallation der Konfiguration für mehrere Standorte oder verteilte Cluster sind optional erhältliche Services.

Alle erforderlichen Anpassungsarbeiten an Tag 2 (z. B. Anpassung von NSX, vRealize Automation oder Data Protection) erfolgen über zusätzliche Serviceprojekte mit VMware oder Dell EMC.

Dell EMC Services beschleunigt die Bereitstellung, reduziert Ausfallzeiten und vereinfacht den Betrieb von Cloud Foundation auf VxRail mit einem umfassenden Angebot an Services rund um Integration, Implementierung, Support und Beratung. Dell EMC Services unterstützt IT-Abteilungen dabei, schnell den Wert ihrer Investition zu erschließen, indem sie die Hardware- und Softwarekomponenten von Cloud Foundation auf VxRail bereitstellen und IaaS durch eine Integration dieser integrierten Cloud-Plattform in ihr Anwendungsportfolio, ihr Betriebsmodell und ihre Unternehmensinfrastruktur realisieren.

Abbildung 24 Dell EMC Services für VCF auf VxRail



Beratungsdienste ergänzen die Plattformintegration mit Services zur Beschleunigung der Umsetzung von IaaS:

- Für die Anwendungsintegration werden Zielanwendungsprofile erstellt, um ihre Eignung und Priorität für die Bereitstellung von Cloud Foundation auf VxRail ermitteln. Anschließend wird Unterstützung bei der Migration dieser Anwendungen bereitgestellt, während gleichzeitig Ausfallzeiten und Risiken minimiert werden.
- Bei der Betriebsmodellintegration sorgt entsprechende Unterstützung dafür, betriebliche Prozesse für stärker automatisierte und „Agile as a Service“-Vorgänge zu verfeinern und gleichzeitig die Rollen und Kompetenzen von Kundenteams für servicebasierte Abläufe zu optimieren.

1.14.5 Support von Dell EMC

Kunden können verschiedene Support- und Wartungsoptionen auswählen, die sich an ihr Geschäftsmodell anpassen lassen, wie in Abbildung 25 gezeigt.

Abbildung 25 Supportoptionen für Cloud Foundation auf VxRail

Components	Purchased from Dell EMC or Dell EMC Reseller		Purchased from VMware or VMware Reseller		Purchased from 3 rd Party	
	Support Vendor	Maintenance Vendor	Support Vendor	Maintenance Vendor	Support Vendor	Maintenance Vendor
VCF software	Dell EMC	Dell EMC	VMware or Dell EMC*	VMware	N/A	N/A
VxRails	Dell EMC	Dell EMC	N/A	N/A	N/A	N/A
Network Switches	Dell EMC	Dell EMC	N/A	N/A	3 rd Party	3 rd Party
Rack/PDUs	Dell EMC**	Dell EMC	N/A	N/A	3 rd Party	3 rd Party

 For Single Dell EMC Support Experience

*Dell EMC support for non-OEM VCF software included with ProSupport Plus option

Kunden, die alle Komponenten von Dell EMC erwerben, profitieren von der Erfahrung eines zentralen Supports von Dell EMC. Für Cloud Foundation-Software stellt Dell EMC die anfänglichen Supportlevel bereit und koordiniert den erweiterten Support von VMware. Gleichmaßen bietet Dell EMC für von Dell bereitgestellte APC-Racks den anfänglichen Support und bezieht für einen erweiterten Support APC ein.

Kunden, die die Cloud Foundation-Software von VMware erwerben, können entweder den vollständigen VMware-Support auswählen oder durch Erwerb der Dell EMC ProSupport Plus-Supportoption vom zentralen Dell EMC Support für diese Cloud Foundation-Softwarekomponenten und damit einer vereinfachten Full-Stack-Supporterfahrung profitieren.

Kunden, die Netzwerkschalter oder Racks/PDUs von Drittanbietern erwerben, erhalten Support für diese Komponenten vom jeweiligen Drittanbieter.

Dell EMC ProSupport Plus bietet eine zentrale Anlaufstelle mit dem Fachwissen, dem Know-how und den Fähigkeiten, die für einen erstklassigen Support erforderlich sind.

ProSupport Plus umfasst hoch qualifizierte Experten, die rund um die Uhr und weltweit zur Verfügung stehen, um IT-Anforderungen zu erfüllen, Unterbrechungen zu minimieren und ein Höchstmaß an Produktivität aufrechtzuerhalten. Mit über 55.000 Dell EMC und Partnermitarbeitern in 165 Ländern, die mehr als 55 Sprachen sprechen, bietet Dell Unternehmen folgende Vorteile:

- Höhere Produktivität durch Nutzung der Größen- und Kompetenzvorteile von Dell EMC
- Weniger Unterbrechungen dank rund um die Uhr erreichbarer qualifizierter Experten
- Mehr Effizienz durch eine einzige Bezugsquelle für sämtliche Support-Anforderungen

Weltweiter 24x7-Support aus einer Hand wird für die VxRail-Appliance-Hardware und -Software (einschließlich Cloud Foundation-Software) per Telefon, Chat oder Instant Message bereitgestellt. Der Support umfasst auch den Zugriff auf Onlinesupporttools und -dokumentation, eine schnelle Lieferung und einen Austausch von Teilen vor Ort, den Zugriff auf neue Softwareversionen, Unterstützung bei Updates der Betriebsumgebung sowie Remotemonitoring, -diagnose und -reparatur mit Dell EMC Secure Remote Services (SRS).

Die 12 Centers of Excellence und Joint Solution Centers von Dell EMC bieten eine Zusammenarbeit vor Ort sowie branchenführende Servicelevel und nutzen dabei die Partnerschaften von Dell EMC mit führenden Anwendungsherstellern wie Oracle und Microsoft. Die 87 Standorte von Dell EMC für technischen Support bestehen aus 71 Dell Tech Support-Standorten und 16 Dell EMC Customer Service Centers.

2 Fazit

Cloud Foundation auf VxRail bietet dank einer vollständig integrierten Plattform, die native VxRail-Hardware- und Softwarefunktionen sowie andere einzigartige VxRail-Integrationen nutzt, den einfachsten Weg zu einer Hybrid Cloud.

Dell EMC unterstützt Unternehmen bei ihrer IT-Transformation und der Einführung einer Hybrid Cloud durch die Bereitstellung von flexiblen und modernen Cloud-Infrastrukturlösungen, die sich nahtlos und einfach in dem für das Unternehmen geeigneten Tempo transformieren lassen. Die IT-Transformation ist ein Prozess, der nicht über Nacht passiert. Dell Technologies ist bestrebt, Unternehmen als strategischer Partner auf ihrem Weg zu begleiten.

Dell EMC ist der Ansicht, dass eine IT-Transformation durch die Einführung einer MAT-Strategie erreicht werden kann, die von den Vorteilen einer hybriden Lösung profitiert. Eine MAT-Strategie erfordert Folgendes von Unternehmen:

- **Modernisierung** ihrer Infrastruktur durch Nutzung von softwarebasierten und Cloud-fähigen Scale-out-Technologien für Server, Speicher und konvergente Systeme
- **Automatisierung** ihrer Services und Entwicklung einer neuen Selfservice-Erfahrung, damit das Unternehmen mit der IT verbunden werden kann
- **Transformation** des Unternehmensbetriebs und Erkennung des Bedarfs an neuen Rollen, Kompetenzen und organisatorischen Strukturen, um diese neuen Technologiefunktionen zu nutzen und zu optimieren

Unternehmen, die erfolgreich eine MAT-Strategie umsetzen können, sind für den Erfolg im digitalen Zeitalter gerüstet. Kunden, die gerade ihre ersten Schritte gehen, können ihre herkömmliche 3-Tiered-Infrastruktur modernisieren, indem sie eine hyperkonvergente Infrastruktur einführen, um Compute- und Speicherabläufe zu vereinfachen. Statt Compute und Speicher in Silos zu managen und eine hardwarebasierte Infrastruktur für die Bereitstellung von Compute- und Speicherservices zu verwenden, können Kunden ihren Betrieb vereinfachen, indem sie das Compute- und Speichermanagement mit nativen VMware-Tools konsolidieren. Zudem können sie die Leistungsstärke von Automatisierung und Compute- und Speichervirtualisierung nutzen, um der IT mehr Flexibilität bei der Bereitstellung des Infrastruktur- und Lebenszyklusmanagements zu ermöglichen. Statt Tage bis Wochen für die Bereitstellung einer Compute- und Speicherinfrastruktur zu benötigen, kann diese jetzt innerhalb von Minuten bis Stunden durchgeführt werden. Diese Funktionen können durch die Bereitstellung einer hyperkonvergenten VxRail-Infrastruktur eingeführt werden. VxRail ist im Lieferumfang von vSphere für die Compute-Virtualisierung, vSAN für die Speichervirtualisierung und VxRail-HCI-Systemsoftware enthalten, die auch die VxRail Manager-Software für das HCI-Lebenszyklusmanagement umfasst. In dieser Phase kann der Modernisierungsteil der MAT-Strategie umgesetzt werden.

Kunden, die ihre gesamte Infrastruktur virtualisieren und ein vollständiges VMware SDDC mit dem Vorteil eines automatisierten SDDC-Lebenszyklusmanagements bereitstellen möchten, können mit der Implementierung einer standardisierten VMware SDDC-Architektur auf VxRail mit Cloud Foundation beginnen, die NSX für die Netzwerkvirtualisierung und -sicherheit, vSAN für SDS, vSphere für SDC und SDDC Manager für das SDDC-Lebenszyklusmanagement umfasst. Durch die Virtualisierung der gesamten Infrastruktur können Kunden von allen Vorteilen einer vollständig virtualisierten Infrastruktur wie Ressourcenauslastung, Flexibilität bei der Workload- und Infrastrukturkonfiguration sowie erweiterte Sicherheit profitieren. Mit der SDDC-Softwarelebenszyklusautomatisierung, die von Cloud Foundation (und insbesondere SDDC Manager als Teil von Cloud Foundation auf VxRail) bereitgestellt wird, können Kunden die Lebenszyklusmanagementenerfahrung für den vollständigen SDDC-Software- und -Hardware-Stack rationalisieren. Sie müssen sich keine Gedanken mehr über die manuelle Durchführung von Updates und Upgrades mit mehreren Tools für alle SDDC-Software- und -Hardwarekomponenten des Stacks machen. Diese Prozesse werden jetzt mit einem gemeinsamen Managementtoolset in SDDC Manager in Verbindung mit VxRail Manager rationalisiert. In dieser Phase können Kunden beginnen, von den Vorteilen der Datendienste zu profitieren, die eine vollständig virtualisierte Infrastruktur zusammen mit dem automatisierten Lebenszyklusmanagement einer SDDC-Infrastruktur bieten kann. Ein Beispiel für solche Datendienste ist die Verwendung von Funktionen für Software Defined Networking in NSX wie Mikrosegmentierung, deren Implementierung vor der Verfügbarkeit von Software Defined Networking-Tools mit physischen Netzwerktools nahezu unmöglich gewesen wäre. Ein weiterer wichtiger Aspekt in dieser Phase ist die

Einführung einer standardisierten Architektur für die gemeinsame Bereitstellung dieser SDDC-Komponenten durch die Einführung von Cloud Foundation, einer integrierten Cloud-Softwareplattform. Ein standardisiertes, als Teil der Plattform integriertes Design bietet Kunden die Gewährleistung, dass diese Komponenten untereinander zertifiziert sind und von Dell Technologies unterstützt werden. Kunden können sich dann sicher sein, dass es einen automatisierten und validierten Weg nach vorn gibt, um über den End-to-End-Stack hinweg von einem zweifelsfrei fehlerfreien Status zum nächsten zu gelangen. Kunden verfügen außerdem über die optionale Flexibilität, mit Horizon und VMware PKS, die in dieser vollständig virtualisierten Infrastruktur ausgeführt werden können, Anwendungsbeispiele rund um virtuelle Desktop- bzw. Cloud-native Plattformen einzuführen. Diese Phase kann genutzt werden, um den Modernisierungs- und Automatisierungsteil der MAT-Strategie anzugehen. Sie kann außerdem die Grundlage für einen Kunden bilden, auf der dieser in Zukunft nahtlos eine umfassende Hybrid Cloud implementieren kann.

Wenn die Bereitschaft der IT wächst, hat diese möglicherweise Bedarf an einem besseren betrieblichen Management dieser dann vollständig virtualisierten Infrastruktur. Hier kann sie zusätzliche Servicefunktionen für das SDDC-Betriebsmanagement in das SDDC integrieren. Diese Funktionen für das Betriebsmanagement, die von vRealize Operations sowie vRealize Log Insight und vRealize Network Insight bereitgestellt werden, können nahtlos in Übereinstimmung mit Best Practices hinzugefügt werden, die eine standardisierte Architektur gewährleistet. In dieser Phase können Kunden beginnen, ihren Betrieb zu transformieren, um eine vollständig virtualisierte Infrastruktur besser managen und überwachen zu können. Kunden können jetzt mehr Einblicke in die SDDC-Abstraktionen gewinnen, die über Compute, Netzwerk und Speicher hinweg vorhanden sind. Sie können die Leistungsstärke von integrierten Analysen nutzen, um eine intelligente und effizientere Durchführung von Kapazitätsplanung oder Troubleshooting zu ermöglichen. In dieser Phase kann damit begonnen werden, den Modernisierungs- und Automatisierungsteil der MAT-Strategie umzusetzen.

Sobald die IT sich mit dem Management, dem Betrieb und der Automatisierung einer komplett virtualisierten SDDC-Infrastruktur vertraut gemacht hat, ist sie möglicherweise bereit, die Bereitstellung an das Unternehmen durch Einführung eines Cloud-Betriebsmodells vollständig zu transformieren. Damit kann sie dem Unternehmen Services wie Infrastructure as a Service, Desktop as a Service usw. zur Verfügung stellen, die von Unternehmensnutzern über von der IT bereitgestellte Selfservice-Portale und -Kataloge verwendet werden. Diese Phase der MAT-Strategie umfasst eine Kombination aus Änderungen bei Mitarbeitern und Prozessen innerhalb einer IT-Abteilung sowie Technologie, um diese zu unterstützen. Hier können IT-Abteilungen ein Cloud-Management mit vRealize Automation und eine Cloud-Kostenberechnung mit vRealize Business einführen. In dieser Phase verfügt die IT über eine vollständige Private Cloud und beginnt, die Transformationsphase der MAT-Strategie umzusetzen.

Für viele Kunden ist das endgültige Ziel die Bereitstellung einer Hybrid Cloud. In dieser Phase erweitern Kunden die Funktionen, die sie mit ihrer Private Cloud aufgebaut haben, und beginnen, Public-Cloud-Services einzubinden, um Workload-Mobilität und Standortunabhängigkeit für die Entscheidung zu erreichen, wo Workloads ausgeführt werden sollen, und gleichzeitig ein gemeinsames Betriebsmodell für Private- und Public-Cloud-Ressourcen zu nutzen. Hier können Kunden Public-Cloud-Services wie VMware Cloud auf AWS oder andere Nutzungsmodelle wie VMware Cloud auf Dell EMC nutzen, um eine Ausrichtung an geschäftlichen Prioritäten zu ermöglichen, sei es aus Kostengründen oder aufgrund von Governance-Anforderungen. So kann die IT zu einem strategischen Unterstützer des Unternehmens bei neuen Initiativen rund um die digitale Transformation werden.

Zusammenfassend sorgt Cloud Foundation auf VxRail für eine erhebliche Vereinfachung des Rechenzentrumsbetriebs, da die Lösung durch die Entwicklung einer standardisierten und validierten netzwerkflexiblen Architektur mit integrierter Lebenszyklusautomatisierung für den gesamten Cloud-Infrastruktur-Stack einschließlich Hardware die Einfachheit und Automatisierung der Public Cloud für interne Bereitstellungen ermöglicht. Mit der Lösung profitieren Sie von einer echten Hybrid Cloud, die auf einer gemeinsamen und kompatiblen VMware Cloud Foundation-Plattform basiert, die sich über Vor-Ort- bis zu externen Bereitstellungen erstreckt. Cloud Foundation auf VxRail kombiniert die Geschwindigkeit und Flexibilität der Public Cloud mit der Sicherheit und Kontrolle einer Vor-Ort-Infrastruktur und bietet Einfachheit, Konsistenz sowie sorgenfreies Arbeiten, sodass Unternehmen geschäftliche Innovationen und Differenzierung erreichen können.

A Referenzen

- Dell EMC VxRail
<https://www.dell.com/de-de/converged-infrastructure/vxrail/index.htm>
<https://community.emc.com/community/products/vxrail>
- VMware Cloud Foundation auf VxRail – Architekturhandbuch
https://www.dell.com/de-de/asset/technical-guides-support-information/products/converged-infrastructure/vmware_cloud_foundation_on_vxrail_architecture_guide.pdf
- VMware Cloud Foundation auf VxRail – Planungs- und Vorbereitungsleitfaden
https://www.dell.com/de-de/asset/technical-guides-support-information/products/converged-infrastructure/vmware_cloud_foundation_on_vxrail_planning_and_preparation_guide.pdf
- Dell EMC VxRail-Netzwerkleitfaden
<https://www.dell.com/de-de/collaterals/unauth/technical-guides-support-information/products/converged-infrastructure/h15300-vxrail-network-guide.pdf>
- Dell EMC Netzwerkleitfäden
<https://www.dell.com/support/article/de/de/04/sln312766/networking-guides?lang=en>
- Dell EMC VxRail-Appliance – TechBook
<https://www.dell.com/de-de/asset/technical-guides-support-information/products/converged-infrastructure/h15104-vxrail-appliance-techbook.pdf>
- Dell EMC VxRail - Accelerating the Journey to VMware Software-Defined Data Center (SDDC)
<https://www.dell.com/de-de/asset/white-papers/products/converged-infrastructure/h17552-dell-emc-vxrail-accelerating-the-journey-to-vmware-software-defined-data-center-sddc-wp.pdf>
- VMware Cloud Foundation
<https://www.vmware.com/products/cloud-foundation.html>
<https://docs.vmware.com/en/VMware-Cloud-Foundation/>
- VMware Software-Defined Data Center (SDDC)
<https://www.vmware.com/solutions/software-defined-datacenter.html>
- Validierte VMware-Designs
<http://vmware.com/go/vvd>
<https://www.vmware.com/support/pubs/vmware-validated-design-pubs.html>
- VMware vRealize Suite
<https://www.vmware.com/products/vrealize-suite.html>
<https://docs.vmware.com/en/vRealize-Suite/index.html>
- VMware PKS-Dokumentation
<https://docs.vmware.com/en/VMware-Enterprise-PKS/index.html>

- Dell EMC HCI für Kubernetes
<https://www.dellemc.com/de-de/cloud/hybrid-cloud-computing/hci-for-kubernetes.htm>
- VMware Cloud auf Dell EMC
<https://www.dellemc.com/de-de/solutions/cloud/vmware-cloud-on-dellemc.htm>

B Geschäftliche IT-Herausforderungen und -Trends

B.1 Geschäftliche IT-Herausforderungen

Technologie verändert unsere Lebens- und Arbeitsweise immer schneller. Wir befinden uns in einem neuen digitalen Zeitalter. Wir sehen den Beginn des Internets der Dinge (Internet of Things, IoT), das viele als die nächste industrielle Revolution bezeichnet haben. Während frühere industrielle Zeitalter durch Dampf, Kohle und Elektrizität angetrieben wurden, sind bei dieser Revolution Daten der treibende Faktor. Sie ändert die Geschäftslandschaft unaufhaltsam und erfindet unsere Zukunft neu.

IT-Abteilungen von Unternehmen stehen unter erheblichem Druck. Die IT ist nicht mehr nur für die Aufrechterhaltung des Betriebs verantwortlich und wird nicht mehr nur als Kostenstelle behandelt. Sie wird zu einem Businesspartner, der eine wichtige Rolle bei der digitalen Transformation übernimmt.

Die digitale Transformation ist zu einem Schlachtruf in jeder Branche geworden. Mit der zunehmenden Verlagerung von immer mehr Aspekten unseres täglichen Lebens und der Geschäftschancen in die digitale Welt müssen IT-Aktivitäten in einem Unternehmen entsprechend priorisiert werden. Diese Verlagerung war für Unternehmen sehr disruptiv, da vorhandene Systeme und Betriebsmodelle sich nicht schnell genug an die Geschäftsanforderungen anpassen konnten. So wurden Cloud- und Schatten-IT zu einem Blitzableiter für Innovationen, die außerhalb des wachsamem Auges des zentralen IT-Managements stattfanden. Da sich dieses Modell als erfolgreich erwiesen hat, möchten Unternehmen diese Innovationen auf eine nachhaltigere Art und Weise nutzen.

Es besteht die Notwendigkeit, neue modernisierte Anwendungen auf den Markt zu bringen, Innovationen mit Technologie zu entwickeln, um Mitbewerber abzuhängen, und all das schneller mit mehr Auswahlmöglichkeiten durchzuführen. Gleichzeitig bestehen Anforderungen an eine strengere Compliance, mehr Sicherheit, kontrollierte Kosten und eine höhere Effizienz. Die Reduzierung von Risiken durch Lösungen für Disaster Recovery (DR) und Business Continuity (BC) wird noch wichtiger.

Eine herkömmliche IT-Infrastruktur ist speziell darauf zugeschnitten, die individuellen Anforderungen eines Unternehmens mit einer beliebigen Lösung eines beliebigen Anbieters zu erfüllen. Diese Flexibilität bringt Nachteile mit sich, einschließlich der langen Zeit, die erforderlich ist, um die anfängliche oder erweiterte Infrastruktur mithilfe von Recherchen zu finden und sie dann zu bestellen, zu installieren und für die Bereitstellung von Anwendungen vorzubereiten. Eine Infrastruktur von unterschiedlichen Hardware- und Softwareanbietern erzeugt separat gemanagte Betriebssystemsilos, für die mehrere IT-Mitarbeiter mit unterschiedlichem Fachwissen erforderlich sind. Ohne ein zentrales Management ist es wesentlich schwieriger, Sicherheit und Compliance zu erreichen. Wenn ein Problem vorliegt, bleiben Supportprobleme möglicherweise in gegenseitigen Schuldzuweisungen der einzelnen Anbieter ungelöst. Selbst mit einer sorgfältigen Planung kommt es bei Upgrades oft zu Komplikationen und höheren Risiken durch Interaktionen zwischen Produkten von unterschiedlichen Anbietern.

Jedes Produkt in dieser Art von Legacy-Stack ist wahrscheinlich deutlich überprovisioniert und nutzt seine eigenen Ressourcen (CPU, Arbeitsspeicher und Speicher), um die zwischenzeitlichen Spitzen-Workloads von Vor-Ort-Anwendungen zu bewältigen. Der Wert eines einzigen gemeinsamen Ressourcenpools, der durch eine Servervirtualisierung geboten wird, ist weiterhin in der Regel auf die Serverschicht beschränkt. Alle anderen Komponenten wie Netzwerke und Speicher sind Inseln mit überprovisionierten Ressourcen, die häufig nicht gemeinsam genutzt werden. Daher führt eine geringe Auslastung des gesamten Stacks zu den Welleneffekten hoher Anschaffungs-, Stellflächen- und Energiekosten. Zu viele Ressourcen werden in herkömmlichen Legacy-Umgebungen verschwendet.

Die physische Infrastruktur besteht aus komplexen Hardwaresilos, die schwer zu managen oder zu automatisieren sind. Regelmäßige Wartungsaufgaben und Hardwareausfälle bringen kostspielige Ausfallzeiten mit sich. Die Vermeidung des Problems anhand von dedizierter Stand-by-Hardware ist teuer. Die hardwareorientierte Architektur führt zu betrieblichen Ineffizienzen aufgrund von Faktoren wie der begrenzten Kapazität der CPUs bei der Ausführung von Anwendungen, einem einzigen Betriebssystem-Image pro Rechner und einer inflexiblen Infrastruktur, in der das Troubleshooting erschwert wird.

Diese Probleme können entschärft werden, indem die hochgradig flexible Auswahl von Anbietern und Anwendungen gegen eine eher standardisierte Infrastruktur eingetauscht wird, die einfacher zu unterstützen und zu warten ist. Die herkömmliche IT kann Produktkompatibilitätslisten verwenden, um Probleme rund um den Support für unterschiedliche Anbieter abzuschwächen, indem der Umfang von Lösungen, die für die Verwendung in Betracht gezogen werden können, auf die in der Kompatibilitätsliste enthaltenen Produkte reduziert wird. Ohne einfache Automatisierungslösungen und bei eingeschränktem IT-Personal ist es jedoch immer noch sehr schwierig, eine Compliance zu erreichen.

B.2 Trend zu konvergenten und hyperkonvergenten Infrastrukturen

Sowohl konvergente als auch hyperkonvergente Infrastrukturen unterstützen IT-Abteilungen bei einer Standardisierung der Auswahl von Produkten unterschiedlicher Anbieter und reduzieren so die Zeit, Kosten und Risiken rund um das separate Bereitstellen, Konfigurieren und Managen von Hardware- und Softwarekomponenten.

Eine konvergente Infrastruktur (Converged Infrastructure, CI) ist im Wesentlichen eine Systemintegration, bei der eine gesamte Lösung als eine einzige vorab validierte und qualifizierte Einheit entwickelt und verkauft wird.

CI-Systeme nehmen Kunden die Verantwortung für die Systemintegration und Validierung von Infrastrukturkomponenten aus der Hand und sorgen für ein optimales Lebenszyklusmanagement. Kunden können virtuelle Maschinen, Container und sogar Bare-Metal-Server einrichten, ohne sich Gedanken über die Auswahl, Integration oder Aktualisierung der Infrastruktur machen zu müssen. Eine benutzerdefinierte Managementschnittstelle und eine Kombination aus Dienstleistungen für Einrichtung und Upgrades verkürzen die Zeit bis zur Inbetriebnahme der Lösung.

Eine hyperkonvergente Infrastruktur (Hyper-converged Infrastructure, HCI) nutzt softwarebasierte Technologien, um Compute-, Speicher- und Netzwerkinfrastrukturservices bereitzustellen, statt herkömmliche, speziell entwickelte Hardwarekomponenten zu verwenden. Die HCI-Software definiert den in einzelnen Servern installierten Speicher in einem einzigen, gemeinsam genutzten Speicherpool und führt dann Workload auf diesen Servern aus. HCI wird normalerweise auf Standardserverkomponenten bereitgestellt und stellt so eine vereinfachte Scale-out-Architektur mit Intelligenz und umfangreichen Datendiensten zur Verfügung, die in die Softwareschicht verschoben werden. Mit einer viel engeren Palette an potenziellen Hardware- und Softwarekombinationen testen HCI-Anbieter ihren Hardware- und Software-Stack gründlicher und bieten einfachere Software- und Hardwareupgrades.

Unternehmen durchlaufen eine Transformation von herkömmlicher Do-it-yourself-Infrastruktur zur Einführung von CI- und HCI-Lösungen, die sie dabei unterstützen, ihre geschäftlichen IT-Herausforderungen zu bewältigen. Bei CI- und HCI-Infrastrukturen werden mehrere vorgefertigte und vorab integrierte Komponenten in einer einzigen kontrollierten Architektur mit zentralem Management und einer zentralen Anlaufstelle für End-to-End-Support betrieben. HCI bietet einen lokalisierten einzelnen Ressourcenpool, der eine höhere Gesamtressourcenauslastung ermöglicht, als sie mit einer Legacy-Infrastruktur erreicht werden kann. Die Gesamtbetriebskosten (TCO) sind aufgrund der betrieblichen Einsparungen durch ein vereinfachtes Management geringer. Im Rechenzentrum benötigt HCI in der Regel eine kleinere Stellfläche mit weniger Verkabelung und kann viel schneller und zu niedrigeren Gesamtkosten als herkömmliche Infrastruktur bereitgestellt werden.

Die Infrastrukturbereitstellung in der Branche wandelt sich, da Kunden beginnen, von der „Eigenentwicklung“ zu „Nutzungsmodellen“ überzugehen. Diese Umstellung der Bereitstellung wird dadurch verursacht, dass sich die IT auf begrenzte wirtschaftliche und personelle Ressourcen konzentrieren muss, um geschäftliche Innovationen voranzubringen. Das führt dazu, dass sich weniger Ressourcen auf die Infrastruktur konzentrieren können. Zwar kann auch mit einer „Eigenentwicklungs“-Bereitstellungsstrategie eine produktive IT-Infrastruktur erreicht werden, aber diese Strategie kann schwierig und langwierig zu implementieren sowie anfällig für höhere Betriebskosten und Risiken rund um die Integration, Konfiguration, Qualifizierung, Compliance und Verwaltung von Komponenten sein. Eine „Nutzungsmodell“-Bereitstellungsstrategie für HCI

bietet die Vorteile von vorab integrierten, konfigurierten, qualifizierten und vorgabenkonformen Komponenten. Der Kauf eines HCI-Systems bietet eine einzige optimierte IT-Lösung, die schnell und einfach bereitgestellt werden kann. Eine „Nutzungsmodell“-Bereitstellungsstrategie für HCI ist eine einfache und effektive Alternative zur „Eigenentwicklung“ und ist mittlerweile weit verbreitet.

B.3 Trend zu Virtualisierung und softwarebasierten Infrastrukturen

Durch die Virtualisierung werden physische Systeme in eine virtuelle Umgebung transformiert, indem eine logische Version eines Geräts oder einer Ressource erstellt wird – vom Server bis zum Betriebssystem. Virtualisierung trägt dazu bei, Probleme rund um die Auslastung und eine schnelle Skalierbarkeit zu beheben. Ohne Virtualisierung liegt die Auslastung herkömmlicher Server in der Regel nur in einem Bereich von 6 bis 12 %.

Herkömmliche Hardware wird in festen Größen angeboten und ist nur schwer zu skalieren und vollständig zu nutzen. Durch Virtualisierung können Unternehmen leistungsfähigere Systeme mit besserer Performance erwerben und darin viele optimal dimensionierte virtualisierte Ressourcen bereitzustellen. Technologien wie Overprovisioning, automatischer Lastenausgleich, Clustering und parallele Verarbeitung optimieren die Ressourcen und verbessern die Verfügbarkeit. Virtualisierungstechnologie emuliert Hardware mithilfe von Software, die Details der zugrunde liegenden physischen Hardware ausblendet. Mehrere Hardwarekomponenten und die Funktionen dieser Hardware können effizient auf kostengünstigerer, nicht spezialisierter Hardware emuliert werden.

Die Servervirtualisierung ist eine ausgereifte und bewährte Technologie mit hohen Akzeptanzraten in Rechenzentren jeder Größe. Sowohl Speicher- als auch Netzwerkvirtualisierung sind wachsende Trends. Bei der Speichervirtualisierung wird physischer Speicher von mehreren Speichergeräten so gruppiert, dass er wie ein einzelnes Speichergerät aussieht. Software Defined Storage (SDS) beinhaltet Speichervirtualisierung und geht noch einen Schritt weiter, indem alle Speicherservices von Hardwaregeräten mithilfe von Software abstrahiert werden, um Speicherressourcen und -infrastruktur zu erstellen, bereitzustellen und zu managen. Mithilfe von SDS können teure proprietäre Speicherlösungen durch Software Defined Storage ersetzt werden, der x86-Technologie nutzt. Durch die Verwendung von Branchenstandard-x86-Technologie trägt SDS dazu bei, das weder SANs (Storage Area Networks) noch proprietäres Speicherfachwissen erforderlich sind. Unternehmen können außerdem ihren Speicherplatzbedarf reduzieren, wodurch Kosten für Hosting und Kühlung gesenkt werden.

Software Defined Networking (SDN) ist eine Computernetzwerkarchitektur, die die Datenebene von der Steuerungsebene in Routern und Switchen trennt. Die Steuerungsebene wird in Servern mithilfe von Software implementiert und ist von der Netzwerkhardware getrennt. Die Datenebene wird in der Netzwerkhardware implementiert. Bei herkömmlicher Netzwerktechnologie weist die Firmware bei Eintreffen eines Datenpakets an einem Switch oder Router die Hardware an, wohin das Paket weitergeleitet werden soll, und sendet alle Pakete über denselben Pfad an dieses Ziel. Alle Pakete werden gleich behandelt. Fortschrittlichere intelligente und mit anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreisen (Application-Specific Integrated Circuits, ASICs) ausgestattete Switches erkennen verschiedene Arten von Paketen und behandeln sie je nach ASIC-Programmierung unterschiedlich. Diese Switches sind jedoch teuer.

SDN entkoppelt die Netzwerksteuerung von der Hardwarefirmware. Der Netzwerkadministrator kann den Netzwerkverkehr zentral konfigurieren, ohne die Einstellungen einzelner Switches ändern zu müssen. Der Administrator kann Netzwerkregeln und Priorisierung ändern und Pakete mit größerer Kontrolle selektiv blockieren. SDN bietet eine größere Kontrolle über den Netzwerkverkehr und bessere Sicherheitsoptionen. Gleichzeitig werden kostengünstigere Standardswitches als zugrunde liegende Hardwareschicht verwendet.

B.3.1 SDDC-Lösung (Software-Defined Data Center)

Die Kombination von Server-, Speicher- und Netzwerkvirtualisierung führt zu einer vollständig softwarebasierten Infrastruktur. In *The Why, the What and the How of the Software-Defined Data Center* (Osterman Research, Mai 2017) werden die geschäftlichen Vorteile der SDDC-Lösung identifiziert:

Höhere Geschwindigkeit und Produktivität der IT-Mitarbeiter

- Aufgrund der softwarebasierten Beschaffenheit kann ein SDDC mit den richtigen Tools einfacher konfiguriert, neu konfiguriert und geschützt werden. Dies führt zu IT-Abläufen, die schneller auf Veränderungen reagieren und effizienter sind. Ein SDDC ermöglicht außerdem häufige Serviceupdates und einen schnellen Auf- und Abbau von Testumgebungen.

Höhere Sicherheit

- Die softwarebasierte Beschaffenheit eines SDDC ermöglicht konsistent erzwungene Policies, die auf logische, abstrahierte Merkmale des Workload und seiner Daten reagieren. Herkömmliche Rechenzentrumsvorgänge müssen Regeln über eine Reihe verschiedener Hardwaregeräte verteilen, die manuell mit unvermeidlichen Hardware- und Konfigurationsänderungen aktualisiert werden müssen. In einem SDDC bleiben relevante Policies vorhanden und passen sich automatisch an Änderungen in der zugrunde liegenden physischen Umgebung von SDDC-Workloads an.

Verbesserte Zuverlässigkeit

- Herkömmliche IT-Vorgänge sind von Natur aus fehleranfällig, selbst wenn eine zentrale Managementkonsole verwendet wird. Dank der Automatisierung von Vorgängen in einem SDDC können wiederholte langwierige Abläufe und Fehler reduziert werden, was wiederum die Sicherheit maximiert und ungeplante Ausfallzeiten minimiert.

Bessere Auslastung der Hardware

- Virtualisierung steigert die Hardwareauslastung, sodass Unternehmen ihre Investitionsausgaben effizienter nutzen können. So können beispielsweise mehrere Workloads softwarebasierte Rechen-, Speicher- und Netzwerkressourcen gemeinsam nutzen. SDDC vereint Netzwerkfunktionen mithilfe von nicht spezialisierter Hardware und vermeidet so die Bindung an bestimmte Netzwerkgeräte.

Unterstützung für eine interoperable Cloud

- SDDC unterstützt Unternehmen dabei, die Vorteile von Hybrid Clouds ohne Anbieter- oder Technologiebindung zu realisieren. Die Kombination aus Automatisierung, Abstraktion, Sichtbarkeit und Kontrolle fördert Konsistenz, die die Platzierung von Workloads in Public oder Private Clouds noch stärker erleichtert, als dies allein durch Virtualisierung möglich wäre.

B.4 Trend zu Public und Hybrid Cloud

Die Tatsache, dass Cloud-Computing Lösungen für die oben genannten geschäftlichen IT-Herausforderungen bietet, veranlasst mehr Unternehmen dazu, Cloud Computing als wichtigen Bestandteil ihrer IT-Infrastruktur zu nutzen.

Das National Institute of Standards and Technology (NIST) definiert Cloud-Computing wie folgt:

Cloud-Computing ermöglicht umfassenden, bequemen Zugriff auf einen gemeinsam genutzten Pool, der konfigurierbare Datenverarbeitungsressourcen (z. B. Netzwerk, Server, Speicher, Anwendungen und Services) enthält, die rasch bereitgestellt und mit geringstem Verwaltungsaufwand bzw. durch minimales

Eingreifen des Serviceanbieters freigegeben werden können. Dieses Cloud-Modell besteht aus fünf grundlegenden Merkmalen, drei Servicemodellen und vier Bereitstellungsmodellen.⁵

Die fünf wichtigsten Merkmale von Cloud-Computing sind:

1. Bedarfsorientierter Selfservice
2. Umfassender Netzwerkzugriff
3. Ressourcen-Pooling
4. Schnelle Elastizität
5. Messbare Services

Eine Public Cloud entsteht, wenn ein Cloud-Anbieter Rechenressourcen über das Internet oder andere umfangreiche Netzwerkkanäle öffentlich verfügbar macht. Privatanwender können eine Public Cloud in der Regel schnell und einfach einrichten. Nutzer zahlen für die verwendeten Ressourcen statt für direkte Hardware. Einige Anbieter berechnen auch eine Abonnementgebühr. Wenn mehr Ressourcen benötigt werden, können diese sofort in der Cloud bereitgestellt werden. Es ist nicht erforderlich, zusätzliche Hardware oder Software zu installieren. Zu den Bedenken und Hindernissen in Unternehmen rund um die Verwendung der Public Cloud zählen Datensicherheit und Governance.

Eine Private Cloud ist eine Computing-Infrastruktur in privater Hand eines Unternehmens, die ähnliche Funktionen wie eine Public Cloud aufweist, aber vollständig intern bereitgestellt wird und daher in Bezug auf die erforderliche Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Complianceanforderungen eines Unternehmens als sicherer betrachtet werden könnte. Virtualisierung bietet viele Cloud-ähnliche Funktionen für die Ressourcenzuweisung. Durch Hinzufügen von Cloud-Managementtools kann eine Private Cloud aufgebaut werden.

Fast jede Studie zeigt, dass Unternehmen verschiedene Cloud-Plattformen sowohl in Public als auch Private Clouds verwenden möchten, was potenziell zu einer komplexen Multi-Cloud-Strategie führt. Jeff Clarke, Vice Chairman of Products and Operations von Dell Technologies, formulierte Folgendes: „Die Cloud ist kein Ziel, sondern ein Betriebsmodell.“⁶

B.5 Trend von Legacy- zu modernen Anwendungen und Multi-Cloud-Bereitstellungen

Alle IT-Abteilungen müssen ihr Anwendungsportfolio managen. Dieses Portfolio ist in der Regel in zwei Kategorien unterteilt: vorhandene Anwendungen und neue Anwendungen. Bei vorhandenen Anwendungen haben Kunden mit dem Kostenmanagement und der Aufrechterhaltung einer zuverlässigen, sicheren Umgebung zu kämpfen, die ein vorhandenes Anwendungsportfolio durch seine logische Lebensdauer erweitert. Sie denken außerdem darüber nach, wie sie neue Funktionen und Merkmale hinzufügen können, um den Wert vorhandener Anwendungen zu verbessern und zu erweitern. Gleichzeitig priorisieren sie neue in der Cloud entwickelte Anwendungen, die darauf ausgerichtet sind, ihr Unternehmen von der Konkurrenz abzuheben.

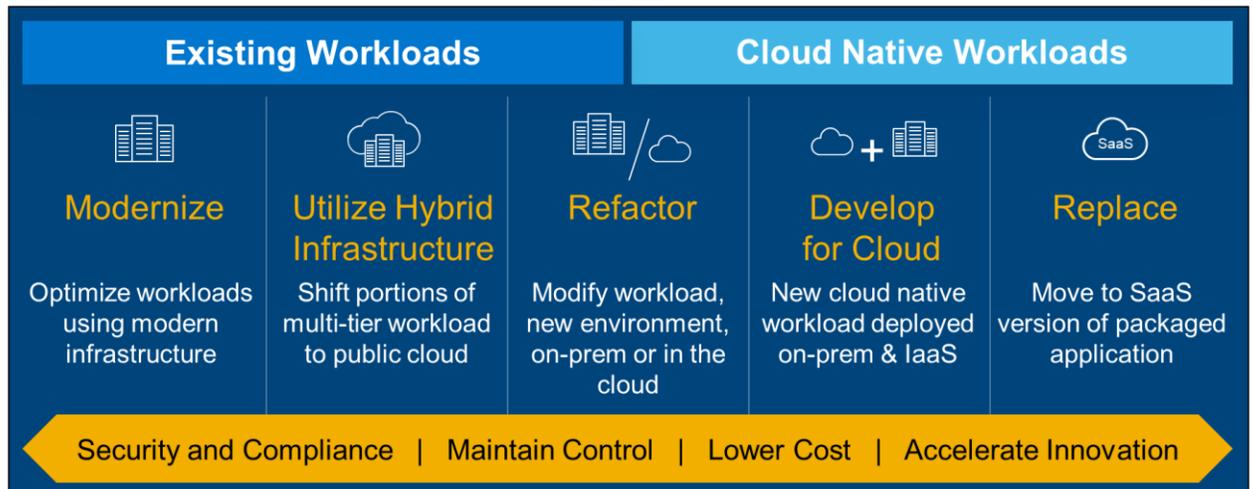
Während sie mit diesem dualen Portfolio ringen, müssen Kunden eine Reihe von Entscheidungen dazu treffen, wie Legacy-Anwendungen unterstützt werden sollen, wie in Abbildung 26 gezeigt. Sie haben die Möglichkeit, Anwendungen unverändert beizubehalten, jedoch in einer zunehmend virtualisierten und verbesserten Umgebung. Sie können außerdem Anwendungen in die Cloud verschieben und die Plattform

⁵ <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>

⁶ <https://www.livemint.com/technology/tech-news/why-michael-dell-is-betting-big-on-multi-cloud-strategy-1556592666769.html>

umstellen, hoffentlich mit möglichst geringen Kosten oder wenig Aufwand. Sie können Anwendungen für die Cloud umgestalten oder neu aufbauen, brandneue Apps in der Cloud entwickeln oder sie durch eine Reihe von SaaS-Anwendungen ersetzen. Jede dieser Entscheidungen basiert auf den geschäftlichen Prioritäten und das ist die treibende Kraft für die Cloud-Einführung und -Strategien.

Abbildung 26 Anpassung der Cloud-Strategien an die Anforderungen einzelner Workloads



Für viele Unternehmen führt diese immer vielfältigere Anwendungslandschaft zu einer enormen Komplexität der IT. Der Hauptgrund liegt darin, dass über 93 % der Unternehmen ihre Workloads über zwei oder mehr Clouds bereitstellen⁷. Dieser Multi-Cloud-Ansatz wird zunehmend komplexer aufgrund mehrerer betrieblicher Silos, die aus unterschiedlichen Management- und Betriebstools, einem immer komplexeren Anwendungs- und Infrastrukturlebenszyklusmanagement und letztlich der Bereitstellung inkonsistenter Service Level Agreements (SLAs) entstehen. Die Lösung dieser Komplexität ist eine der größten IT-Herausforderungen.

Die Anforderungen an Workloads von Kunden ändern sich. Manchmal möchten sie Dinge in eine Public Cloud erweitern und zu anderen Zeiten Dinge wieder zurück vor Ort holen. Fast jede Studie zeigt, dass Unternehmen verschiedene Cloud-Plattformen sowohl in Public als auch Private Clouds nutzen möchten. In einer Umfrage von ESG unter CIOs gaben 91 % der Befragten an, dass die Cloud-Strategie ihres Unternehmens lokale Rechenzentren umfasst. Viele haben festgestellt, dass sie bei einigen Workloads in diesen Rechenzentren im Vergleich zur reinen Public-Cloud-Bereitstellung 2- bis 4-fache Einsparungen erzielen.

Es besteht der Wunsch, zukunftsichere Cloud-Entscheidungen zu treffen und Flexibilität durch eine Hybrid-Cloud-Strategie bereitzustellen. Um dies effektiv umsetzen zu können, müssen Kunden jedoch die Herausforderung der Multi-Cloud-Komplexität vereinfachen. Kunden schätzen eine Hybrid-Cloud-Strategie, die das größte Problem im Hinblick auf die Erweiterung über Vor-Ort- und externe Bereitstellungen hinweg angeht. 83 % der Kunden geben an, dass sie die Konsistenz der Infrastruktur vom Rechenzentrum bis zur Cloud schätzen⁸.

⁷ Von Cisco gesponsertes IDC-Whitepaper „Adopting Multicloud – A Fact-Based Blueprint for Reducing Enterprise Business Risks“, Juni 2018.

⁸ VMware Cloud Market Study, Januar 2018

C VMware Software-Defined Data Center (SDDC)

VMware ist ein führender Anbieter von Virtualisierungs- und Managementprodukten, die ein softwarebasiertes Rechenzentrum unterstützen und in eine in sich geschlossene Lösung integriert sind.

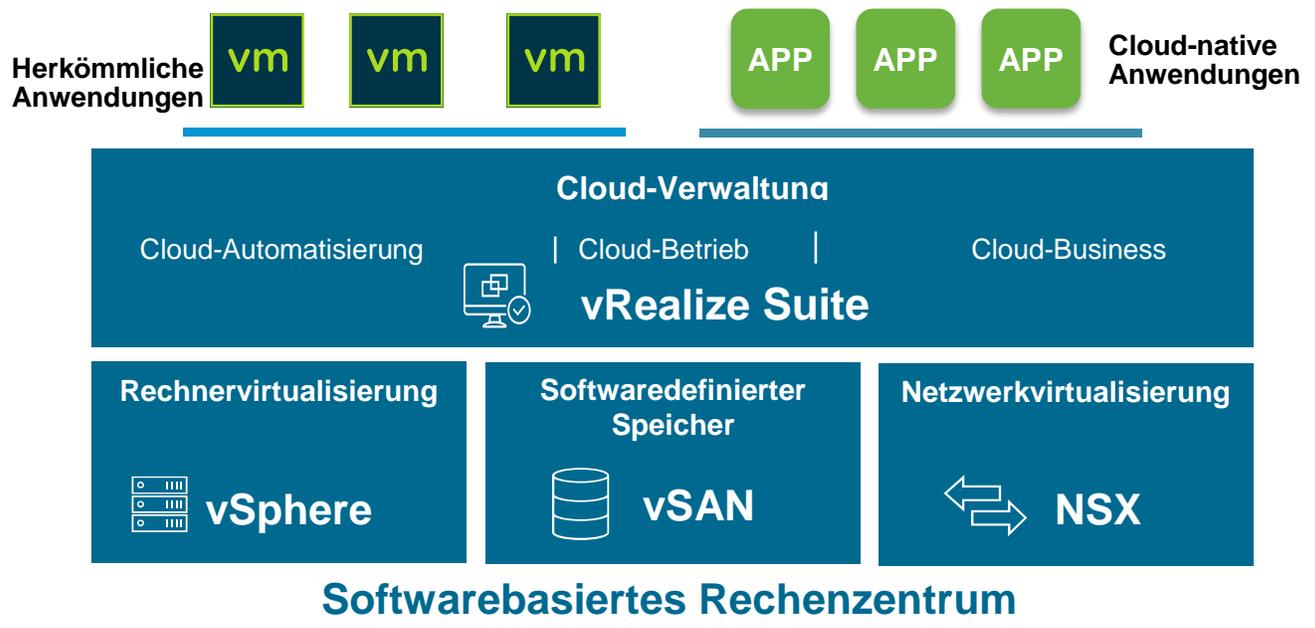
C.1 Die SDDC-Vision von VMware

Die VMware-Vision des modernen Rechenzentrums beginnt mit der Grundlage einer softwarebasierten Infrastruktur und basiert auf dem Wert, den Kunden mit einer standardisierten Architektur realisieren. Dabei handelt es sich um einen vollständig integrierten Hardware- und Software-Software-Stack, der einfach zu managen, zu überwachen und zu betreiben ist. Der VMware-Ansatz für das SDDC bietet eine Unified-Plattform, die beliebige Anwendungen unterstützt und eine flexible Kontrolle bereitstellt. Mit der VMware-Architektur für das SDDC können Unternehmen Private und Hybrid Clouds betreiben und einzigartige Funktionen nutzen, um wichtige Ergebnisse zu erzielen, die Effizienz, Flexibilität und Sicherheit ermöglichen.

Das vollständig virtualisierte Rechenzentrum wird von einer intelligenten, Policy-basierten Managementsoftware für das Rechenzentrum automatisiert und gemanagt, was Governance und Betrieb erheblich vereinfacht. Eine vereinheitlichte Managementplattform ermöglicht zentrale Monitoring- und Administrationsfunktionen für alle Anwendungen über physische geografische Standorte, heterogene Infrastrukturen und Hybrid Clouds hinweg. Durch eine vereinheitlichte Managementenerfahrung können Workloads in physischen, virtuellen und Cloud-Umgebungen bereitgestellt und gemanagt werden. Die IT wird zu einem bisher unerreichten Maß flexibel, agil und reaktionsschnell.

Das SDDC von VMware basiert auf bewährten Produkten von VMware. vSphere, vSAN und NSX sorgen für Compute-, Speicher- und Netzwerkvirtualisierung im SDDC und die vRealize Suite bietet zusätzliche Managementfunktionen, Selfservice, Automatisierung, intelligente Betriebsabläufe und finanzielle Transparenz. Das bildet eine solide Grundlage, um sowohl herkömmliche als auch Cloud-native Anwendungs-Workloads zu hosten.

Abbildung 27 Architektur des Software-Defined Data Center von VMware



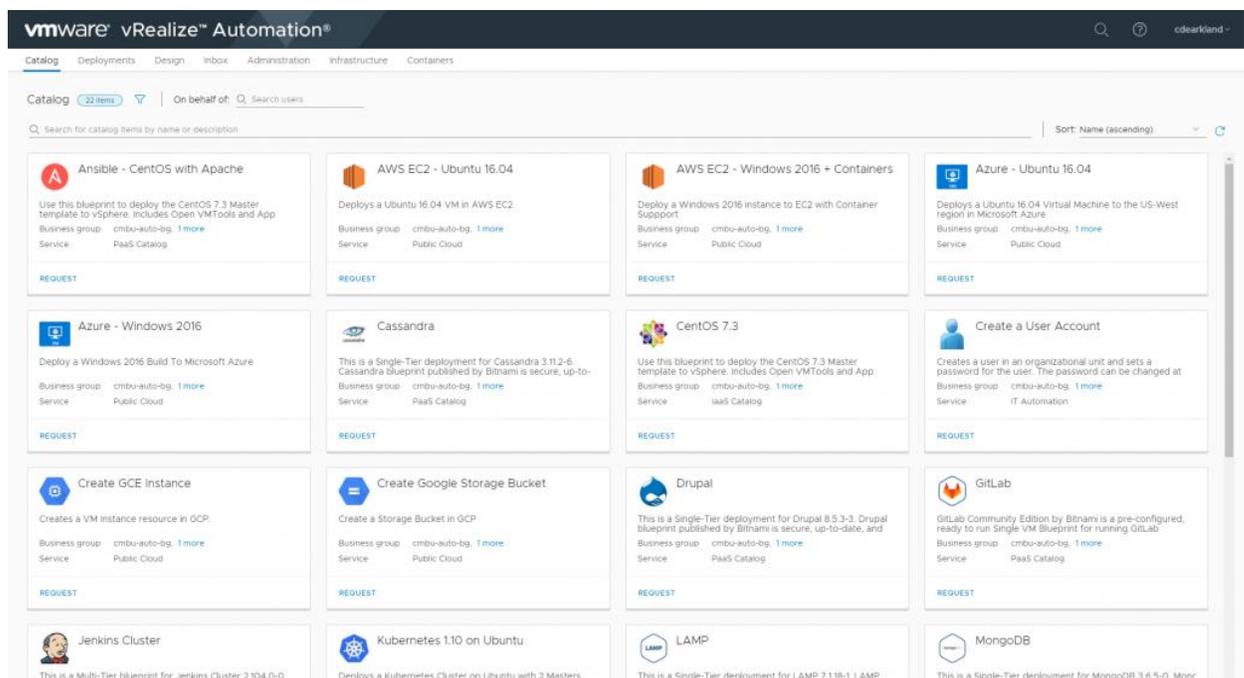
C.1.1 Automatisierung der IT-Servicebereitstellung

Unternehmen, in denen herkömmliche hardwarebasierte Rechenzentrumsarchitekturen ausgeführt werden, müssen sich auf manuelle Prozesse, Scripting und eine komplizierte Kommunikation zwischen Teams verlassen, um neue Anwendungen auf den Markt zu bringen. Sie stehen vor langwierigen und kostspieligen Herausforderungen bei der Bereitstellung von Netzwerken und dem Troubleshooting von Konfigurationsfehlern in manuellen Prozessen. Durch die Transformation in ein SDDC können Unternehmen IT-Prozesse in Software automatisieren und managen. Eine vollständig automatisierte Umgebung kann die Zeit für die Bereitstellung von produktionsfähigen Infrastrukturen und Anwendungskomponenten von Tagen oder Wochen auf nur wenige Minuten drastisch reduzieren.

Als Teil der VMware SDDC-Cloud-Managementplattform kann VMware vRealize Automation (vRA) die in herkömmlichen Rechenzentrumsarchitekturen beobachteten Herausforderungen mit umfassenden und erweiterbaren Automatisierungsfunktionen bewältigen und so eine Selfservice-Cloud-Erfahrung bereitstellen. Die Möglichkeit der Integration in bestehende Prozesse maximiert den Return on Investment (ROI) der SDDC Plattform und stellt sicher, dass es sich nicht nur um eine Insel in der Umgebung handelt.

Servicearchitekten nutzen eine komfortable visuelle Schnittstelle, um Service-Blueprints zu entwerfen, die eine oder mehrere VM-Vorlagen, logische Netzwerke, Load Balancers, Sicherheits-Policies, Softwarekomponenten und Skripte umfassen können. Mit diesem Ansatz können Sie umfassende IaaS- und Anwendungsservices modellieren, die Endnutzern dann über den anpassbaren Selfservice-Katalog angezeigt werden können, wie im Beispiel in Abbildung 28 gezeigt. Die Bereitstellung und das Lebenszyklusmanagement dieser standardisierten Services (z. B. Scale-out der Anwendungskomponenten, Änderungsanforderungen, Aufhebung der Bereitstellung) können vollständig automatisiert werden. So wird die IT-Servicebereitstellung beschleunigt und fehleranfällige Vorgänge werden beseitigt, was wieder zu geringeren Betriebskosten und einem verbesserten Endnutzererlebnis führt.

Abbildung 28 Beispiel für einen in vRealize Automation konfigurierten Selfservice-Katalog



Dank integrierter Orchestrierung und einer umfangreichen Auswahl vordefinierter Plug-ins können automatisierte Workflows erstellt werden, um die Plattform in die externe Umgebung zu integrieren, darunter, Backup, Konfigurationsmanagement, CMDB, Service-Desk-Systeme und andere ITSM-Tools. Durch die Nutzung von Orchestrierungs-Workflows kann XaaS (Anything as a Service) im Selfservice-Katalog definiert

und zur Verfügung gestellt werden. All diese Services können von Endnutzern über ein webbasiertes Portal oder von Entwicklern über die API oder CLI genutzt werden.

vRealize Automation-Policies bieten Governance für die IT-Services, die über die Plattform angeboten werden. Der Servicekatalog kann angepasst werden, um sicherzustellen, dass die Services nur für geeignete Nutzer und Gruppen verfügbar sind. Reservierungs-Policies können verwendet werden, um die Zuweisung von Infrastrukturressourcen zu priorisieren sowie Quoten zu unterschreiten und Administratoren bei einer Annäherung an definierte Schwellenwerte zu warnen. Es können mehrere Ebenen von Genehmigungs-Policies definiert werden, um eine Genehmigung sowohl aus geschäftlicher (Kosten) als auch technischer (Konfiguration) Sicht einzuholen. Dadurch wird die potenzielle unkontrollierte Ausbreitung von VMs durch die automatisierte Selfservice-Nutzung vermieden.

Es ist erwähnenswert, dass sich die von vRealize Automation bereitgestellten Orchestrierungsfunktionen stärker auf Workloads und die Integration in die externe Umgebung konzentrieren, sodass Endnutzer diese als Services und nach Maß nutzen können.

C.1.2 Sicherheits-

Sicherheit ist seit jeher eins der Hauptanliegen von Unternehmen, die ein Cloud-Betriebsmodell einführen. VMware SDDC bietet einen ganzheitlichen Ansatz für die Sicherheit, der über die Funktionen hinausgeht, die normalerweise in einer herkömmlichen Rechenzentrumsarchitektur zu finden sind und sehr oft von der Perimetersicherheit abhängen. In einer vielfältigen herkömmlichen Infrastrukturmgebung ist es schwierig, konsistente Abläufe und Compliance zu gewährleisten. Wenn vRealize Automation in Verbindung mit NSX verwendet wird, werden die Netzwerkverbindung, Sicherheit, Leistung und Verfügbarkeit einer Anwendung automatisiert.

Die von NSX bereitgestellte Netzwerkvirtualisierung entkoppelt die Workloads von der zugrunde liegenden physischen Infrastruktur durch Nutzung einer Netzwerk-Overlay-Technologie und verschiebt die Intelligenz des Netzwerks von der Hardware zur Software. Eine wichtige Innovation bei NSX ist die Möglichkeit, Netzwerk- und Sicherheitsfunktionen wie Switching, Routing und Firewalls auf eine verteilte Weise über alle Hosts hinweg und innerhalb des Hypervisor-Moduls auf Kernebene bereitzustellen.

Einer der großen Vorteile dieses Ansatzes ist ein erweitertes, verteiltes Sicherheitsmodell, bei dem Sicherheits-Policies mithilfe von virtualisierungsbewussten, übergeordneten Sicherheitskonstrukten näher am Workload angewendet und Sicherheits-Policies mit dem Workload verschoben werden. NSX unterstützt die Segmentierung der Umgebung und verringert damit Risiken und die Angriffsfläche bei gleichzeitiger Steigerung der Sicherheit.

Die **Mikrosegmentierung** von NSX ist eine spezielle Sicherheitsfunktion, die das Risiko verringert und die Sicherheitssituation eines Rechenzentrums verbessert. Sie wird mit einer verteilten Stateful-Firewall erreicht, die auf Kernebene des Hypervisor implementiert und über alle Hosts in der Umgebung verteilt wird.

Sicherheits-Policies werden auf vNIC-Ebene unabhängig von der zugrunde liegenden physischen Netzwerktopologie mit Granularität pro Workload angewendet. Ein als „Sicherheitsgruppe“ bezeichnetes Gruppierungskonstrukt kann genutzt werden, um Workloads dynamisch anhand von übereinstimmenden Kriterien zu identifizieren, z. B. VM-Name, Sicherheits-Tag, BS-Typ, Active Directory-Gruppe usw. Besonders hilfreich ist, dass die Sicherheits-Policies bei einer Verschiebung von Workloads zwischen Hosts automatisch mit den Workloads verschoben werden. Der IT-Administrator kann vRealize Automation-Anwendungs-Blueprints definieren, die NSX-Sicherheits-Policies mit Firewallregeln, integrierter Erkennung von Angriffen und Agent-loser Virenüberprüfung auf jedem Anwendung-Tier angeben, um Anwendungssicherheit und Sicherheitsmaßnahmen pro Tier zu ermöglichen. Die Bereitstellung von Netzwerksicherheit auf Anwendungsebene oder zwischen Anwendung-Tiers, um sicherzustellen, dass Firewallregeln so nah wie möglich an der virtuellen Maschine platziert werden, stellt eine echte umfassende Abwehrlösung dar, die für eine hardwarebasierte Infrastruktur im Übergang zu teuer und schwer zu implementieren war.

vRealize Automation übernimmt die Bereitstellung, Aktualisierung und Außerbetriebnahme von Netzwerk- und Sicherheitsservices im Gleichschritt mit virtualisierten Anwendungen. Netzwerk- und Sicherheitsservices werden als Teil der automatisierten Bereitstellung der Anwendung und konsistent mit deren Konnektivitäts-, Sicherheits- und Leistungsanforderungen bereitgestellt.

NSX-T bietet erweiterte Sicherheitsfunktionen, einschließlich Mikrosegmentierung, für Cloud-native Anwendungen. Die Lösung stellt Kubernetes-Cluster mit erweiterten Container-Netzwerk- und Sicherheitsfunktionen wie Mikrosegmentierung, Lastenausgleich, Eingangskontrolle und Sicherheits-Policies bereit. NSX bietet den kompletten Satz an Layer-2- bis Layer-7-Netzwerksservices, der für die Netzwerktechnologie auf Pod-Ebene in Kubernetes erforderlich ist. Sie können Netzwerke schnell mit Mikrosegmentierung und On-Demand-Netzwerkvirtualisierung für Container und Pods bereitstellen.

Die Sicherheit von VMware SDDC ist offensichtlich nicht auf NSX und Mikrosegmentierung beschränkt. Eine Verschlüsselung schützt die Vertraulichkeit von Informationen durch Codierung, sodass die Daten für nicht autorisierte Empfänger unverständlich sind. In VMware SDDC können Daten im Datenspeicher mithilfe der nativen vSAN-Verschlüsselung, einzelne VMs mithilfe von vSphere Encryption und aktive VMs mithilfe der vMotion-Verschlüsselung verschlüsselt werden. Zusätzliche Verschlüsselungsebenen können basierend auf den Anwendungsanforderungen konfiguriert werden.

Die vSAN-Verschlüsselung ist die einfachste und flexibelste Möglichkeit, inaktive Daten zu verschlüsseln, da der gesamte vSAN-Datenspeicher mit einer einzigen Einstellung verschlüsselt wird. Diese Verschlüsselung erfolgt im gesamten Cluster für alle VMs, die den Datenspeicher verwenden. Normalerweise profitieren verschlüsselte Daten nicht von platzsparenden Techniken wie Deduplizierung oder Komprimierung. Bei vSAN wird die Verschlüsselung jedoch nach Deduplizierung und Komprimierung durchgeführt, sodass diese Techniken zur Speicherplatzreduzierung voll ausgeschöpft werden.

VMware AppDefense ist ein Sicherheitsprodukt für Endpunkte im Rechenzentrum, das Anwendungen schützt, die in VMware SDDC ausgeführt werden. Im Gegensatz zu vorhandenen Endpunktsicherheitslösungen, die Bedrohungen verfolgen, konzentriert sich AppDefense beim Monitoring von Anwendungen auf den angestrebten Status und reagiert automatisch, wenn sie von diesem angestrebten Status abweichen, was auf eine Bedrohung hinweist. Wenn eine Bedrohung erkannt wird, kann AppDefense vSphere und VMware NSX auslösen, um die richtige Reaktion auf die Bedrohung zu orchestrieren, ohne dass eine manuelle Intervention erforderlich ist.

C.1.3 Multi-Cloud-fähig

VMware SDDC kann als Private Cloud vor Ort oder extern bereitgestellt werden. Dabei kommen sichere IaaS-Lösungen (Infrastructure as a Service) zum Einsatz, die von VMware oder Certified Partners von VMware betrieben werden.

Kunden können eine echte Hybrid Cloud erstellen, indem sie ihre Private Cloud in VMware Cloud™ auf AWS integrieren. Mit Hybrid Linked Mode (HLM) kann eine auf VMware Cloud auf AWS basierende vCenter Server-Instanz mit einer lokalen VMware vCenter®-Single-Sign-On-Domain verknüpft werden. Nach der Verknüpfung können die Inventare beider vCenters über eine einzige vSphere Client-Benutzeroberfläche angezeigt und gemanagt werden. Zudem können Workloads einfach zwischen ihnen migriert werden.

Mehrere Public-Cloud-Anbieter können als Endpunkte mit vRealize Automation verbunden werden. In diesem Fall können die automatisierte Servicebereitstellung und die grundlegenden Lebenszyklusmanagementvorgänge auf beliebige Public-Cloud-IaaS-Services erweitert werden, die dasselbe Selfservice-Portal verwenden. Dabei werden dieselben Governance-Prinzipien wie in der Private Cloud beibehalten. Dies sorgt für mehr Transparenz, steigert die interne Kontrolle und beseitigt „Schatten-IT“. Die IT-Abteilung des Unternehmens kann zu einem Servicevermittler für die internen Kunden werden und eine Multi-Cloud-Erfahrung ermöglichen. Die in dasselbe Selfservice-Portal integrierte VMware vRealize Business for Cloud-Komponente kann zur Bereitstellung von Kostentransparenz und Showback verwendet werden.

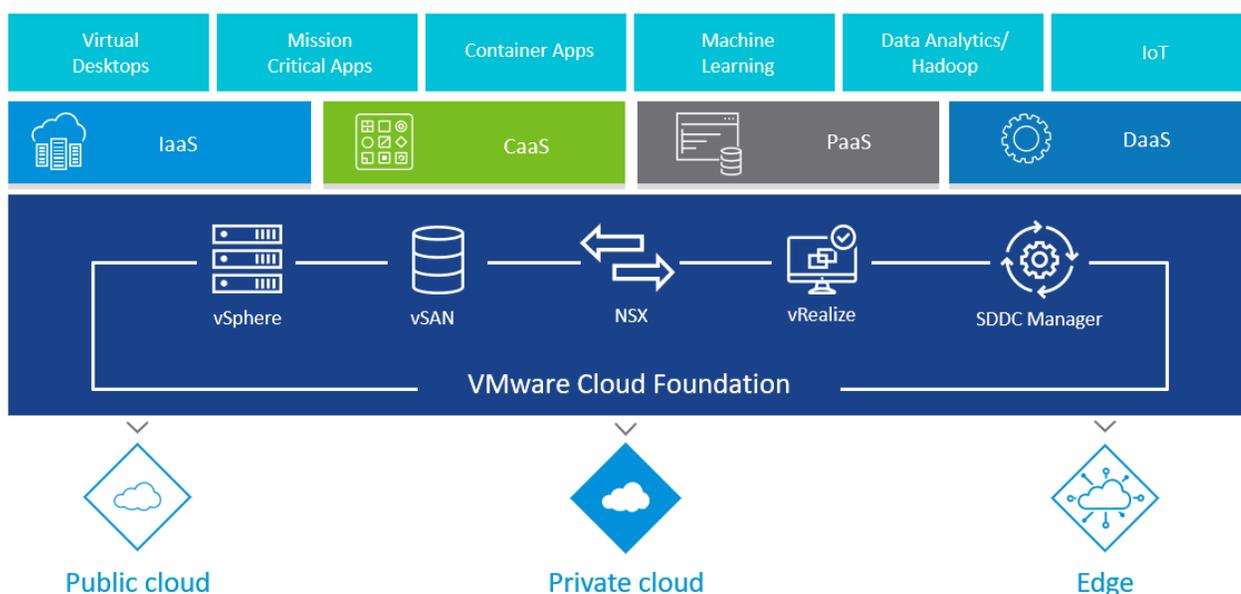
Darüber hinaus kann durch die Integration einer optionalen VMware HCX®-Komponente Workload-Mobilität zwischen den Unternehmensstandorten und VMware Cloud auf AWS bereitgestellt werden. Das ermöglicht eine umfangreiche Anwendungsmobilität zwischen Standorten mit einer sicheren Live-Migration, sodass Kunden ihre Anwendungen und Rechenzentren schneller und sicherer transformieren können.

Weitere Informationen zu VMware HCX finden Sie auf der [Produktwebsite](#).

D VMware Cloud Foundation

VMware Cloud Foundation ist ein integrierter Software-Stack, der Compute-Virtualisierung (VMware vSphere), Speichervirtualisierung (VMware vSAN), Netzwerkvirtualisierung (VMware NSX), Cloud-Management und -Betrieb (VMware vRealize Suite) und Kubernetes-basierte Container-Services (VMware PKS) in einer vereinheitlichten Plattform bündelt, die vor Ort als Private Cloud bereitgestellt oder in einer Public Cloud als Service ausgeführt werden kann. Cloud Foundation kann eine gemeinsame Plattform für die Ausführung von containerisierten Anwendungen sein – sowohl herkömmlicher als auch solcher der nächsten Generation. Cloud Foundation trägt dazu bei, die herkömmlichen administrativen Silos in Rechenzentren aufzubrechen und dabei Compute, Speicher, Netzwerkbereitstellung und Cloud-Management zusammenzuführen, um einen End-to-End-Support für die Anwendungsbereitstellung zu ermöglichen.

Abbildung 29 VMware Cloud Foundation-Software-Stack



VMware Cloud Foundation ist eine integrierte Softwareplattform. Ihre SDDC Manager-Komponente automatisiert das Lebenszyklusmanagement eines vollständigen softwarebasierten Rechenzentrums in einer standardisierten hyperkonvergenten Architektur. Die Lösung kann vor Ort auf einem breiten Angebot an unterstützter Hardware bereitgestellt oder als Service in der Public Cloud genutzt werden. Mit integrierten Cloud-Managementfunktionen ist das Endergebnis eine Hybrid-Cloud-Plattform, die sich über Private- und Public-Cloud-Umgebungen erstreckt. Sie bietet ein konsistentes Betriebsmodell, das auf bekannten vSphere-Tools und -Prozessen basiert und die Freiheit bietet, Anwendungen überall auszuführen, ohne die Komplexität, Anwendungen neu schreiben zu müssen.

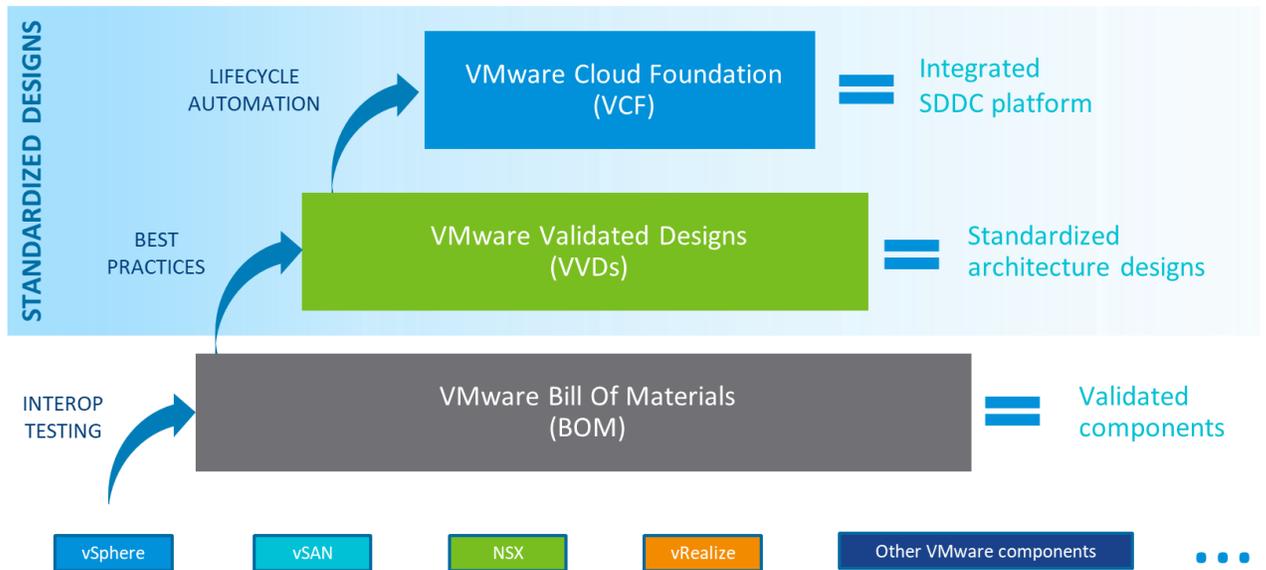
D.1 Hauptmerkmale und -funktionen

Integrierter Stack: Die vollständig entwickelte Lösung integriert den gesamten softwarebasierten VMware-Stack mit garantierter Interoperabilität und befreit Unternehmen so vom Umgang mit komplexen Interoperabilitätsmatrizen.

- **Services der Enterprise-Klasse** auf Basis von VMware-Technologien: vSphere, vSAN, NSX und vRealize Suite bieten unternehmensfähige Cloud-Infrastrukturservices sowohl für herkömmliche als auch containerisierte Anwendungen.
- **Integrierte zugehörige Sicherheitsfunktionen** bieten Mikrosegmentierung auf Netzwerkebene, verteilte Firewalls und ein virtuelles privates Netzwerk (VPN), Verschlüsselung auf Compute-Ebene für VM, Hypervisor und vMotion sowie Verschlüsselung auf Speicherebene für inaktive Daten und Cluster.
- **Selbstgesteuerte Vorgänge** ermöglichen ein selbstgesteuertes Integritäts-, Performance-, Kapazitäts- und Konfigurationsmanagement für ein effizientes Skalieren und Managen der Umgebung.
- Mit der **Selfservice-Automatisierung** des Betriebs wird die Bereitstellung von IaaS- und Anwendungsservices über Blueprints (Vorlagen) automatisiert, die Compute-, Speicher-, Netzwerk- und Sicherheitsressourcen durch Policies binden.
- Die **standardisierte Architektur** stellt automatisch eine hyperkonvergente Architektur auf der Basis von validierten VMware-Designs für SDDC bereit und sorgt so für schnelle, wiederholbare Bereitstellungen bei gleichzeitiger Vermeidung des Risikos von Fehlkonfigurationen.
- Dank **Speicherelastizität und hoher Performance** wird eine hyperkonvergente Architektur mit All-Flash-Leistung und Speicherservices der Enterprise-Klasse einschließlich Deduplizierung, Komprimierung und Erasure Coding implementiert.
- Das **automatisierte Lebenszyklusmanagement** umfasst einzigartige Lebenszyklusmanagementservices, die Vorgänge von Tag 0 bis Tag 2 automatisieren – von der Bereitstellung und Konfiguration der Cloud-Umgebung über die On-Demand-Bereitstellung von Infrastrukturclustern (Workload-Domains) bis hin zu Patching/Upgrades des gesamten Software-Stacks.
- Durch die **automatisierte Bereitstellung** wird der Einführungsprozess der gesamten Softwareplattform automatisiert, einschließlich der Erstellung des Managementclusters, der Konfiguration des Speichers, der Bereitstellung der Plattformkomponenten/Management-VMs und der Bereitstellung mithilfe standardisierter Architekturdesigns.
- Die **Workload-Domain- und -Clusterbereitstellung** ermöglicht eine On-Demand-Bereitstellung von isolierten Infrastrukturclustern zum Trennen von Workloads.
- Die **Vereinfachung von Patching und Upgrades** sorgt für einen vereinfachten Patching-/Upgradeprozess der Softwareplattform (einschließlich VMware vCenter Server®). Cloud-Administratoren haben die Flexibilität, den Zeitpunkt und Umfang von Updates auszuwählen.
- Der **einfache Weg zur Hybrid Cloud** ermöglicht eine deutliche Vereinfachung des Wegs zur Hybrid Cloud durch die Bereitstellung einer gemeinsamen Plattform für Private und Public Clouds. Dies ermöglicht eine konsistente Betriebserfahrung und sorgt mithilfe von VMware HCX für eine schnelle und einfache Verschiebung von Workloads nach Maß über verschiedene Clouds hinweg, ohne Anwendungen neu konzipieren zu müssen.

D.2 Architektur auf der Basis der von VMware validierten Designs

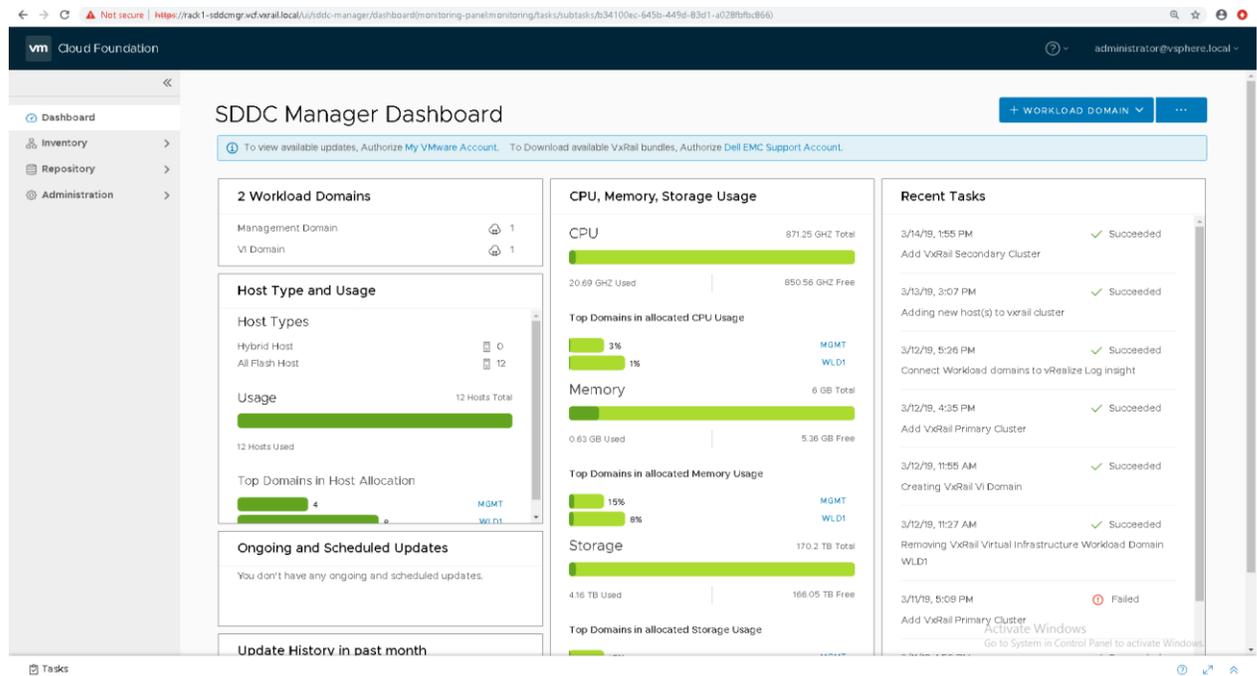
Die Cloud Foundation-Bereitstellung wird als standardisierte Architektur auf der Grundlage eines von VMware validierten Designs (VVD) automatisiert und sorgt so für schnelle, wiederholbare Bereitstellungen bei gleichzeitiger Vermeidung des Risikos von Fehlkonfigurationen. In Abbildung 30 ist Cloud Foundation als integrierte SDDC-Plattform auf der Grundlage von standardisierten VVD-Architekturdesigns gezeigt. Mit der Einführung von Cloud Foundation 3.x ist Cloud Foundation wesentlich flexibler, was das Netzwerk betrifft. Kunden sind nicht mehr an eine strenge Hardwarekompatibilitätsliste für Server- und Switchhardware gebunden.

Abbildung 30 Der SDDC-Ansatz von VMware

D.3 SDDC Manager

SDDC Manager automatisiert die Konfiguration, die Bereitstellung und das Lebenszyklusmanagement des gesamten SDDC-Stacks, sodass Administratoren das SDDC einfacher erstellen und managen können. Darüber hinaus werden die Installation und Konfiguration von vRealize Suite-Komponenten automatisiert. SDDC Manager ergänzt bekannte VMware-Managementtools wie vCenter Server und vRealize Operations, die weiterhin für erweiterte Administrationsaufgaben und die Integration in Softwaretools von Drittanbietern zur Verfügung stehen.

Abbildung 31 SDDC Manager-Hauptdashboard



Die automatisierte Bereitstellung von Cloud Foundation erfolgt mithilfe von VMware Cloud Builder, der die Orchestrierung der anfänglichen Bereitstellung und Konfiguration einer SDDC-Plattform managt, um sicherzustellen, dass diese den in den von VMware validierten Designs aufgeführten Best Practices für die Architektur entsprechen. Cloud Builder erstellt die Management-Domain mit den VMware SDDC-Komponenten. Cloud Builder wurde speziell für die Integration in VxRail entwickelt. Die Lösung kennt die VxRail-Architektur und VxRail-Manager. Wenn Cloud Builder mit aktiviertem VxRail-Profil bereitgestellt wird, werden nur die zusätzlichen Cloud Foundation-Komponenten bereitgestellt, die noch nicht von VxRail Manager bereitgestellt wurden, z. B. SDDC Manager, NSX, vRealize Suite usw.

D.4 Vereinfachtes Ressourcenmanagement mit Workload-Domains

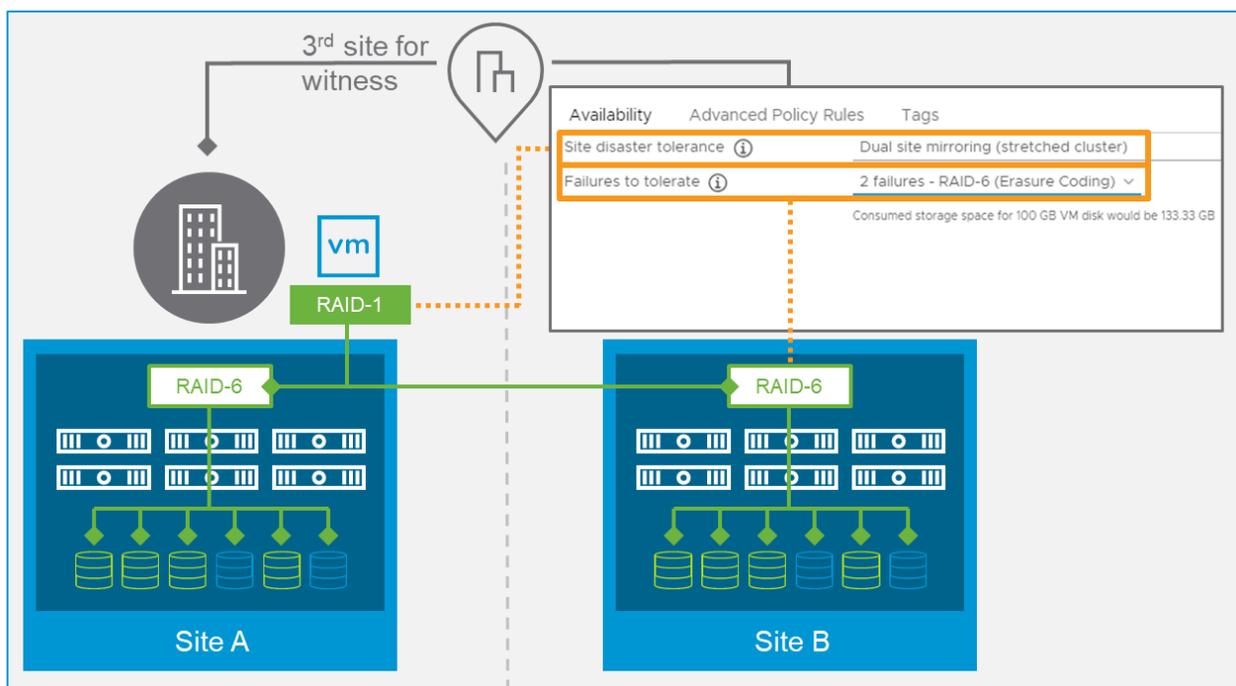
Cloud Foundation kann von einem Satz aus vier oder acht anfänglichen Nodes in Schritten von nur einem Server auf bis zu Tausende von Servern in einer einzigen Cloud Foundation-Umgebung skaliert werden. Die physische Compute-, Speicher- und Netzwerkinfrastruktur wird Teil eines einzigen gemeinsam genutzten Pools virtueller Ressourcen, der mit SDDC Manager als ein System verwaltet wird, sodass die physischen Einschränkungen eines einzelnen physischen Servers oder Racks beseitigt werden. Aus diesem gemeinsam genutzten Pool können Kunden separate Kapazitätspools zusammenstellen, die als Workload-Domains bezeichnet werden und jeweils über einen eigenen Satz angegebener CPU-, Arbeitsspeicher- und Speicheranforderungen zur Unterstützung verschiedener Workloads verfügen.

Workload-Domains sind ein Policy-gesteuerter Ansatz für die Definition von Performance, Verfügbarkeits- und Sicherheitsparametern. SDDC Manager implementiert automatisch einen Bereitstellungsworkflow, um die Spezifikationen der Workload-Domain in den zugrunde liegenden Ressourcenpool zu übersetzen. Durch die Automatisierung von Aufgaben und Workflows vereinfacht SDDC Manager die Bereitstellung, das Monitoring und das fortlaufende Management der logischen und physischen Ressourcen von Cloud Foundation.

D.5 Unterstützung für zwei Regionen und mehrere Availability Zones

Durch die Nutzung zusätzlicher Anleitungen in den von VMware validierten Designs können Kunden Cloud Foundation-Umgebungen in Topologien mit zwei Regionen und mehreren Availability Zones bereitstellen, um verschiedene Anwendungsbeispiele mit mehreren Standorten, Disaster Recovery und verteilten Clustern zu unterstützen.

Abbildung 32 Cloud Foundation-Unterstützung für geteilte Cluster

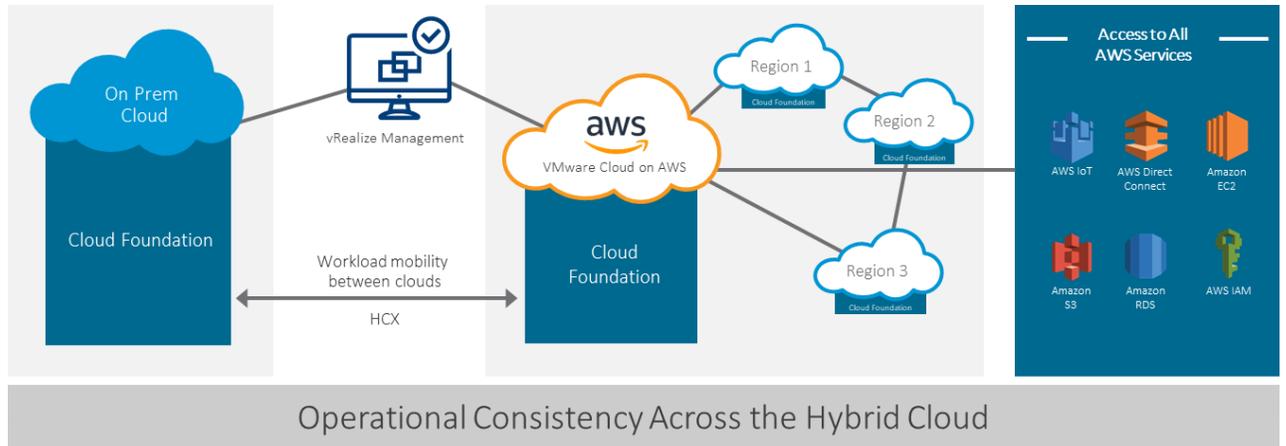


D.6 Erweiterung in die Public Cloud zur Bereitstellung einer echten Hybrid-Cloud-Erfahrung

Cloud Foundation bietet eine deutliche Vereinfachung des Wegs zur Hybrid Cloud durch die Bereitstellung einer gemeinsamen Plattform für Private und Public Clouds. Dies ermöglicht eine konsistente Betriebserfahrung und sorgt mithilfe von VMware HCX für eine schnelle und einfache Verschiebung von Workloads nach Maß über verschiedene Clouds hinweg, ohne Anwendungen neu konzipieren zu müssen.

VMware Cloud auf AWS ist ein On-Demand-Service für die Ausführung von Anwendungen über vSphere-basierte Cloud-Umgebungen hinweg mit Zugriff auf ein breites Angebot an AWS-Services. Dieser Service wird von Cloud Foundation unterstützt, integriert vSphere, vSAN und NSX zusammen mit dem VMware vCenter-Management und ist für die Ausführung in einer dedizierten und elastischen Bare-Metal-AWS-Infrastruktur optimiert. Mit diesem Service können Cloud-basierte Ressourcen mit vertrauten VMware-Tools gemanagt werden. Sie profitieren von Workload-Portabilität in Ihrer lokalen Infrastruktur und der AWS-Cloud. In Abbildung 33 ist der Aufbau einer echten Hybrid-Cloud-Umgebung gezeigt, die lokale und externe Rechenzentren verbindet, die kompatibel und verteilt sind.

Abbildung 33 Erstellen einer Hybrid Cloud mit VMware Cloud auf AWS



E VMware SDDC – Details zu gemeinsamen Komponenten

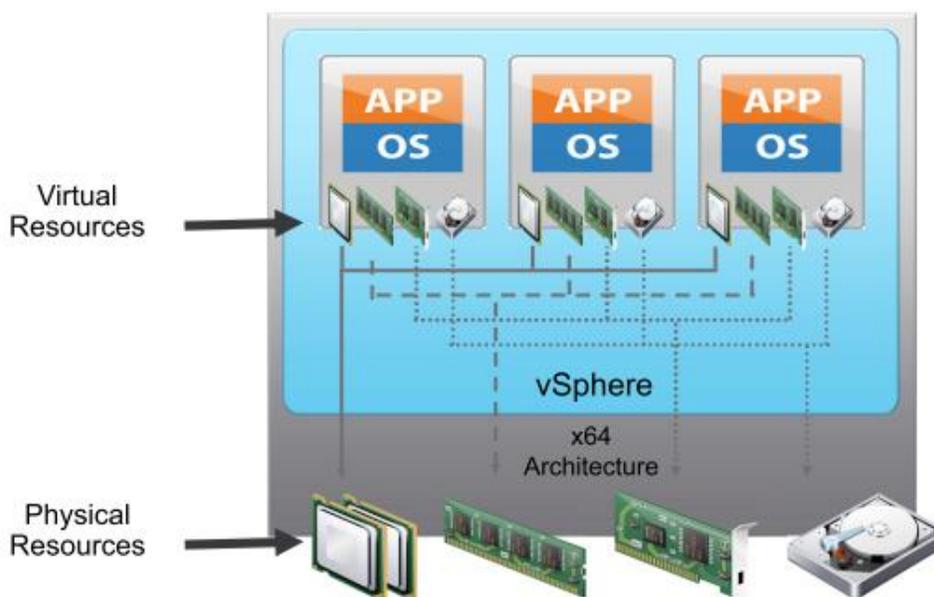
E.1 VMware vSphere

Die VMware vSphere-Softwaresuite ist eine branchenführende Virtualisierungsplattform die Anwendungsvirtualisierung in einer hochgradig verfügbaren, ausfallsicheren und effizienten On-Demand-Infrastruktur bereitstellt. ESXi und vCenter sind Komponenten der vSphere-Softwaresuite. ESXi ist ein Hypervisor, der direkt auf einem physischen Server-Node installiert wird, sodass er in mehrere virtuelle Maschinen (VMS) partitioniert werden kann. VMware vCenter Server ist eine zentrale Managementanwendung, die für das Management ESXi-Hosts und VMs verwendet wird.

vCenter Server ist die zentrale Konsole für das Management einer VMware-Umgebung. Die Lösung ist der primäre Managementpunkt für die Servervirtualisierung und vSAN. vCenter Server ist die unterstützende Technologie für erweiterte Funktionen wie VMware vSphere® vMotion®, VMware vSphere® Distributed Resource Scheduler™ (DRS) und VMware vSphere® High Availability (HA). vCenter unterstützt eine logische Hierarchie von Rechenzentren, Clustern und Hosts, die eine Trennung von Ressourcen nach Anwendungsbeispielen oder Geschäftsbereichen sowie eine dynamische Verschiebung von Ressourcen nach Bedarf ermöglicht. All dies erfolgt über eine einzige Benutzeroberfläche.

VMware ESXi ist ein Hypervisor der Enterprise-Klasse, der VMs bereitstellt und wartet. In Abbildung 34 ist die grundlegende ESXi-Architektur dargestellt.

Abbildung 34 vSphere-ESXi-Architektur



ESXi partitioniert einen physischen Server in mehrere sichere, portable VMs, die nebeneinander auf demselben physischen Server ausgeführt werden können. Jede VM stellt ein komplettes System mit Prozessoren, Arbeitsspeicher, Netzwerk, Speicher und BIOS dar. Gastbetriebssysteme und Softwareanwendungen können ohne Modifikationen auf der VM installiert und ausgeführt werden.

Der Hypervisor stellt physische Hardwareressourcen dynamisch und nach Bedarf an VMs bereit, um den Betrieb der VMs zu unterstützen. Mit dem Hypervisor können VMs mit einer gewissen Unabhängigkeit von der zugrunde liegenden physischen Hardware betrieben werden. Eine VM kann beispielsweise von einem physischen Host auf einen anderen verschoben werden. Darüber hinaus können die virtuellen

Laufwerke der VM von einem Speichertyp auf einen anderen verschoben werden, ohne die Funktionsweise der VM zu beeinträchtigen.

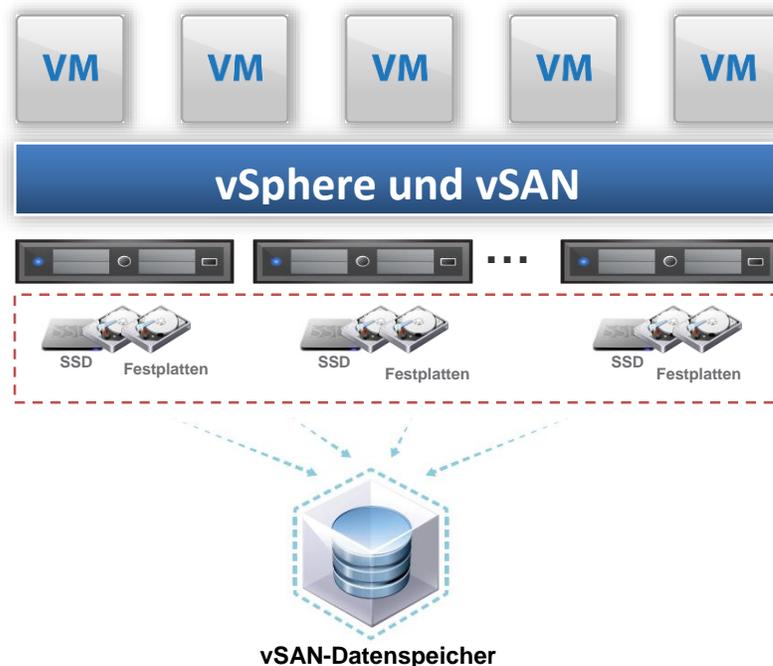
ESXi isoliert VMs zudem voneinander. Wenn ein Gastbetriebssystem auf einem Host ausfällt, sind andere VMs auf demselben physischen Host nicht betroffen und werden weiterhin ausgeführt. VMs greifen gemeinsam auf CPUs zu und der Hypervisor ist für die CPU-Planung verantwortlich. Darüber hinaus weist ESXi VMs eine Region nutzbaren Arbeitsspeichers zu und stellt einen gemeinsamen Zugriff auf die physischen Netzwerkkarten und Festplatten-Controller bereit, die mit dem physischen Host verbunden sind. Auf unterschiedlichen VMs können verschiedene Betriebssysteme und Anwendungen auf demselben physischen Computer ausgeführt werden.

E.2 VMware vSAN

vSAN ist die Software Defined Storage-Lösung von VMware, die von Grund auf für vSphere-VMs entwickelt wurde. Sie abstrahiert und aggregiert lokal angefügte Disks in einem vSphere, um eine Speicherlösung zu erstellen, die über vCenter und den vSphere Web Client bereitgestellt und verwaltet werden kann. vSAN kann in den gesamten VMware-Stack integriert werden, einschließlich in Funktionen wie vMotion, HA und DRS. Die VM-Speicherbereitstellung und das alltägliche Management von SLAs können über Policies auf VM-Ebene gesteuert werden, die direkt festgelegt und geändert werden können. vSAN stellt Funktionalität, Skalierbarkeit und Leistungsfähigkeit auf Unternehmensniveau bereit. Daher ist die Lösung die ideale Speicherplattform für VMs.

In der folgenden Abbildung ist ein Beispiel für eine hybride Konfiguration gezeigt, bei der jeder Node Speicherkapazität für den vSAN-Datenspeicher mit gemeinsam genutztem Speicher beiträgt. Die SSD-Festplatte bietet Caching für eine optimierte Performance und Festplattenlaufwerke (HDDs) für Kapazität. Bei All-Flash-Konfigurationen (nicht abgebildet) werden Flash-SSDs sowohl für den Caching- als auch für den Kapazitäts-Tier verwendet.

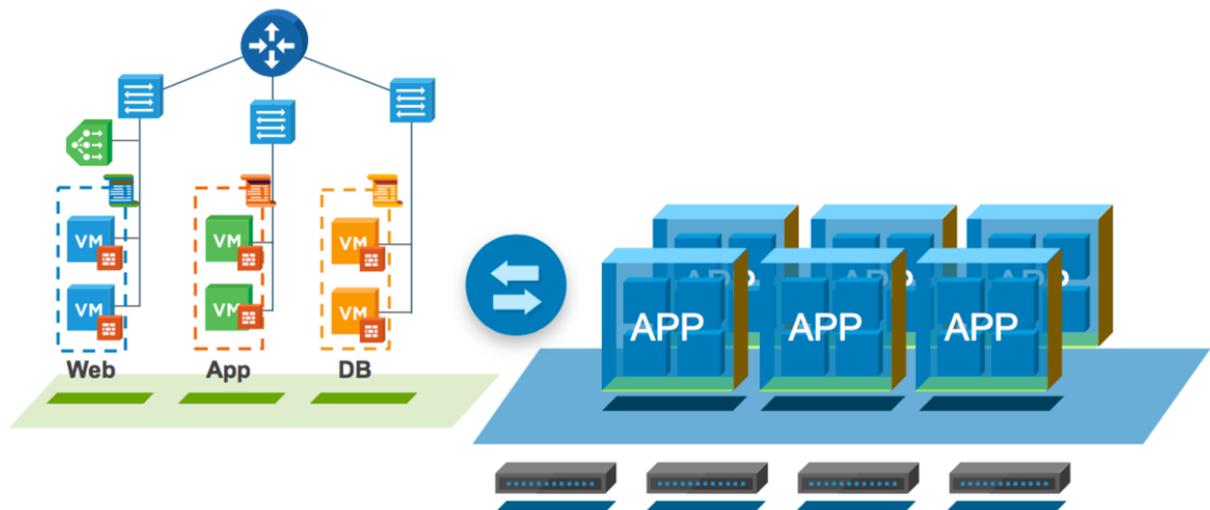
Abbildung 35 vSAN-Datenspeicher



E.3 VMware NSX

Die NSX-Netzwerkvirtualisierung stellt das Betriebsmodell einer VM für die Netzwerkinfrastruktur bereit. Software Defined Networking mit NSX sorgt für verbesserte Sicherheit in der gesamten Rechenzentrumsinfrastruktur. Mit NSX werden Netzwerkfunktionen wie Switching, Routing und Firewalls in den Hypervisor eingebettet und über die gesamte Umgebung verteilt. Damit wird im Wesentlichen ein „Netzwerk-Hypervisor“ erstellt, der als Plattform für virtuelle Netzwerke und Services dient, wie in Abbildung 36 unten gezeigt.

Abbildung 36 Software Defined Networking mit NSX



Virtuelle NSX-Netzwerke nutzen eine automatisierte, Policy-basierte Bereitstellung und mehrmandantenfähige Isolierung zur Vereinfachung des Netzwerkmanagements, selbst für komplexe Multi-Tier-Netzwerktopologien. NSX reproduziert das gesamte Netzwerkmodell in Software, sodass jede Netzwerktopologie innerhalb von Sekunden erstellt und bereitgestellt werden kann. Nutzer können mehrere virtuelle Netzwerke mit unterschiedlichen Anforderungen erstellen, indem sie eine Kombination der über NSX angebotenen Services nutzen, um flexiblere und sicherere Umgebungen zu erstellen.

VMware bietet zwei Varianten von NSX: NSX-V und NSX-T. NSX-V ist die Version, die an die VMware vSphere-Umgebung gebunden und von vCenter abhängig ist. Sie war das erste SDN-Angebot von VMware. NSX-T ist dagegen die Lösung der nächsten Generation für Software Defined Networking von VMware, die von vSphere und vCenter „entsperrt“ wird. Sie unterstützt darüber hinaus Cloud-native Anwendungen, Bare Metal Workloads, mehrere Hypervisoren, Public Clouds und Multi-Cloud-Umgebungen. Sowohl NSX-V als auch NSX-T reproduzieren sämtliche Netzwerkservices (z. B. Switching, Routing, Firewall, QoS) in einer Netzwerkvirtualisierungsschicht, die eine Abstraktion zwischen physischen und virtuellen Netzwerken ist.

Weitere Informationen zur NSX-V- und NSX-T-Architektur im Zusammenhang mit VMware Cloud Foundation auf VxRail finden Sie im *VMware Cloud Foundation auf VxRail – Architekturhandbuch*.

E.4 vRealize Suite und vRealize Network Insight

Die meisten softwarebasierten Rechenzentren sind hybrid ausgelegt, wobei Workloads eine Mischung aus herkömmlichen und modernen Anwendungsarchitekturen sind. Sie werden mit einer zunehmend virtualisierten Mischung aus physischen und virtuellen Umgebungen bereitgestellt und sowohl vor Ort in Private Clouds als auch extern in Public Clouds gemanagt. Das Konzept einer Cloud-Managementplattform wurde in Reaktion auf diese komplexen Managementanforderungen entwickelt. Die vRealize-Cloud-Managementplattform von VMware bietet die Managementfunktionen für ein effektives Management des gesamten Lebenszyklus von Services, die in einer hybriden IT-Umgebung bereitgestellt werden.

Die vRealize-Cloud-Managementplattform von VMware umfasst Folgendes:

- **vRealize Automation** automatisiert die Bereitstellung von IaaS- oder Anwendungsservices über Blueprints (Vorlagen), die Compute-, Speicher-, Netzwerk- und Sicherheitsressourcen durch Policies binden.
- **vRealize Business for Cloud** automatisiert die Kostenberechnung, Nutzungsmessung und Servicepreisgestaltung für virtualisierte Infrastrukturen und Cloud-Services.
- **vRealize Operations** stellt ein intelligentes Integritäts-, Performance-, Kapazitäts- und Konfigurationsmanagement bereit. vRealize Operations bietet Performance- und Integritätsmonitoring und Kapazitätsplanung sowie benutzerdefinierte Dashboards, Kapazitätsmodellierung und kundenspezifische Warnmeldungen. Diese Erkenntnisse unterstützen Administratoren bei der Einhaltung der Compliance sowie der effizienten Erkennung und Behebung von Problemen, die möglicherweise auftreten.
- **vRealize Log Insight** bietet Protokollverwaltung und -analyse in Echtzeit. Mit vRealize Log Insight können Administratoren die physische und virtuelle Infrastruktur überwachen, um Ausfälle und Performanceprobleme zu vermeiden. vRealize Log Insight bietet eine zentrale Protokollaggregation und -analyse mit Such- und Filterfunktionen. So können alle Workloads über eine zentralen Stelle überwacht werden.
- **vRealize Suite Lifecycle Manager** bietet automatisierte Funktionen rund um Installation, Konfiguration, Upgrades, Patching, Korrektur von Abweichungen, sowie Integritäts- und Contentmanagement für vRealize-Produkte.
- **vRealize Network Insight** stellt intelligente Betriebsabläufe für Software Defined Networking und Sicherheit bereit. Die Lösung beschleunigt die Planung und Bereitstellung der Mikrosegmentierung, sorgt für transparente Einblicke in alle virtuellen und physischen Netzwerke und bietet betriebliche Ansichten für das Management und die Skalierung von VMware NSX-Bereitstellungen.

E.5 VMware Skyline

VMware Skyline ist ein innovativer, proaktiver Supportservice, der mit den globalen VMware Support Services abgestimmt ist. Die Lösung sammelt, aggregiert und analysiert automatisch Produktnutzungsdaten, die technische Supportmitarbeiter von VMware dabei unterstützen, die Problemlösungszeit zu verkürzen und potenzielle Probleme proaktiv zu lösen. Diese Funktionen transformieren den Produktbetrieb von einem reaktiven Reparaturmodus zu einer proaktiven, vorausschauenden und normativen Erfahrung, die noch höhere Renditen für die Investitionen von Kunden in den VMware-Support sichert.

Die virtuelle VMware Skyline Collector-Appliance erfasst und aggregiert Produktnutzungsdaten wie Konfigurations-, Funktions- und Performancedaten. Sie überwacht außerdem an VMware gestreamte Änderungen und Ereignisse. VMware empfängt Daten von Skyline Collector und führt Analysen z. B. zur Ausrichtung an Best Practices, KB-Artikeln und Sicherheitsratgebern von VMware durch. Anschließend werden Problembereiche identifiziert, die mit einer empfohlenen Lösung bewältigt werden können. Die Plattform ergänzt gesammelte Daten außerdem mit Informationen beispielsweise zu Supportanfragen und aktiven Ermittlungen, um weitere Analysen durchzuführen. Kunden können auf die Skyline-Ergebnisse und -Empfehlungen über VMware Skyline Advisor zugreifen, ein webbasiertes Portal, das über VMware Cloud Services verfügbar ist. Damit können sie Skyline-Daten nach Region, Geschäftsbereichen und Abteilungen segmentieren und alle Änderungen in ihrer Umgebung ermitteln, die möglicherweise zu einem Problem geführt haben.

E.6 VMware PKS

VMware PKS ist eine Kubernetes-basierte Container-Lösung der Produktionsklasse, die mit erweiterten Netzwerkfunktionen, einer privaten Container-Registrierung und einem vollständigen Lebenszyklusmanagement ausgestattet ist. Die Lösung sorgt für eine drastische Vereinfachung der Bereitstellung und des Betriebs von Kubernetes-Clustern, sodass Sie Container nach Maß in Private und Public Clouds skalieren und managen können. VMware PKS kombiniert Kubernetes, BOSH, VMware NSX-T und Harbor zu einem hochgradig verfügbaren Container-Service. Mit integrierter Intelligenz und Integration verbindet VMware PKS all diese Open-Source- und kommerziellen Module miteinander und stellt eine einfach zu verwendende Lösung mit einer effizienten Kubernetes-Bereitstellungs- und -Managementverfahren bereit.

BOSH ist ein Open-Source-Tool für die Versionsentwicklung, das die Bereitstellung und das Lebenszyklusmanagement großer verteilter Systeme vereinfacht. Mit BOSH können Entwickler Software auf eine konsistente und reproduzierbare Weise problemlos versionieren, in Paketen zusammenstellen und bereitstellen. BOSH unterstützt die Bereitstellung von PKS über verschiedene IaaS-Anbieter hinweg, z. B. VMware vSphere, Google Compute Platform, Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) und Microsoft Azure.

VMware NSX-T stellt Kubernetes-Cluster mit erweiterten Container-Netzwerk- und Sicherheitsfunktionen wie Mikrosegmentierung, Lastenausgleich, Eingangskontrolle und Sicherheits-Policies bereit. NSX bietet den kompletten Satz an Layer-2- bis Layer-7-Netzwerksservices, der für die Netzwerktechnologie auf Pod-Ebene in Kubernetes erforderlich ist. Sie können Netzwerke schnell mit Mikrosegmentierung und On-Demand-Netzwerkvirtualisierung für Container und Pods bereitstellen.

Harbor ist ein Open-Source-Registrierungsserver der Enterprise-Klasse, der Docker-Images in einer privaten Registrierung hinter Ihrer Firewall speichert und verteilt. Harbor umfasst eine rollenbasierte Zugriffskontrolle, Scans von Sicherheitslücken für Container-Images, eine Policy-basierte Image-Replikation, eine Integration mit LDAP oder Microsoft Active Directory sowie Notar- und Auditingsservices.

Abbildung 37 VMware PKS in der Architektur von Cloud Foundation auf VxRail

