



**IMMER GRÖßERE
ANFORDERUNGEN
WERDEN AN DIE IT
GESTELLT**

SVA WHITEPAPER

RETHINK DATA MANAGEMENT! DAS SOFTWARE-DEFINIERTE RECHENZENTRUM



VORWORT

Die Herausforderungen an die klassische IT wachsen: Größere Anforderungen an die Verfügbarkeit, Bereitstellungszeiten, Performance und Speicherkapazität sind gefragt. Gleichzeitig schrumpfen die Budgets für die IT-Abteilungen bzw. wandern an die Applikations-Verantwortlichen ab. Auch ist es inzwischen so, dass nicht mehr die IT-Abteilungen die Anforderungen der Geschäftsprozesse und Logik definieren, sondern diese Vorgaben von anderen Stellen an die IT gegeben werden. Bei langsamer Bereitstellung der Systeme innerhalb eines Unternehmens besteht sehr oft die Gefahr, dass die Beauftragenden sich andere Möglichkeiten suchen, ihre Projekte zu realisieren. Dieses kann zu einem Abwandern in die Cloud führen, was für die IT-Abteilungen bedeutet, dass die Budgets weiter schrumpfen. Anwender sind kreativ, wenn es darum geht, ihre Bedürfnisse an Kapazität und Bereitstellungszeiten zu befriedigen. Wenn die interne IT es nicht schafft, angemessen auf die Anforderungen der Anwender einzugehen, dann kann es dazukommen, dass die Anwender sich über Kreditkarten eigene Umgebungen in einer Public Cloud erstellen (Schatten-IT). Hier ist dann nicht immer klar, welche Daten an welchem Ort liegen und ob diese Daten unternehmensrelevant und sogar besonders schützenswert sind.

Wie kann sich nun der IT-Betrieb diesen Anforderungen stellen? Welche Möglichkeiten existieren für den IT-Betrieb, seine Dienste schnell, flexibel und auch anforderungsgerecht darzustellen?

Eine Möglichkeit ist hierbei die Anschaffung klassischer Speicher-Systeme.

**RIESIGE DATENMENGEN
MÜSSEN IN ZUKUNFT
BEWÄLTIGT WERDEN**

Diese Systeme haben für die IT jedoch einige Nachteile:

- Hohe Anschaffungskosten
- Die Systeme müssen auf „Peak“-Anforderungen ausgelegt sein. Eine spätere Erweiterung bedeutet in der Regel höhere Kosten.
- Bei vielen Unternehmen werden die Speicher-Systeme von anderen Abteilungen verwaltet als die Virtualisierungssysteme. Dies kann zu Abstimmungs- und Kommunikationsproblemen führen. Ein weiterer Nachteil dieser Zweiteilung ist, dass die möglichen Bereitstellungszeiten durch Abstimmungen, Ticket-Systeme und die vereinbarten Reaktionszeiten länger dauern, als wenn die Virtualisierungs-Administratoren alles in einer Hand hätten.
- Die Automatisierung einer Servervirtualisierung mit einem externen Speicher-System ist aufwändiger und fehleranfälliger als bei einem hyperkonvergenten System.

Ein weiteres Problem: Riesige Datenmengen entstehen derzeit durch Big Data, Mobile Traffic, Internet of Things (IoT), Streaming-Angebote usw. Offenbar werden derzeit überall immer mehr Daten produziert. Ein Ende des Anstiegs scheint auf lange Zeit nicht in Sicht.

„Daten sind die neue Währung“, wie Hermann Wimmer, Chef des internationalen Geschäfts bei Teradata, in einem Interview erläuterte.¹ Auch den Kauf von WhatsApp durch Facebook für 19 Milliarden Dollar sieht er als Beweis, wie wertvoll Daten heutzutage sind: „Dabei spielte weder die Technologie noch der Umsatz eine Rolle – sondern die Daten der 450 Millionen Nutzer.“

Um diese Datenflut aber zu speichern, bereitzuhalten und zu verarbeiten, sind neue Infrastrukturen in den Rechenzentren gefragt.

In Zukunft werden wir riesige Datenmengen haben, die bewältigt werden müssen. Viele Rechenzentren haben derzeit nicht die Schnelligkeit und Agilität, sich diesen Herausforderungen zu stellen. Neue Speicher-Lösungen werden benötigt, die höchste Leistung, Flexibilität und Automatisierung auf Enterprise-Class-Niveau liefern können.

Viele dieser Herausforderungen können durch ein hyperkonvergentes System vereinfacht bzw. gelöst werden.

¹ Kroker, Michael. Internet der Dinge & Big Data. In: Wirtschaftswoche.

**UNTERNEHMEN MÜSSEN
SICH NEUEN HERAUS-
FORDERUNGEN STELLEN**

**BIS 2020 VERVIELFACHEN
SICH DIE DATEN UM DAS
5-FACHE**

1. WILLKOMMEN IM GIGABIT-ZEITALTER

Daten bestimmen zusehends unser Leben. 2016 hatten rund 43 % aller Unternehmen bereits Pläne, das Internet of Things (IoT) einzusetzen² – so die IT-Unternehmensberatung Gartner. Dadurch würde das Datenaufkommen explosionsartig steigen. Bei all dem stellt sich die Frage, wie man mit dieser Datenflut umgehen soll. Wie sollen diese Datenmengen verwaltet werden? Für Unternehmen heißt das, sich neuen Herausforderungen zu stellen.

DIE HERAUSFORDERUNGEN

Unternehmen waren schon immer an Informationen über ihre Kunden interessiert, um ihnen maßgeschneiderte Produkte anbieten zu können. Je mehr Daten, desto besser und erfolgversprechender ist die Kundenansprache, so scheint es. Da es noch nie einfacher war, diese Daten zu sammeln, sind Unternehmen heute mit einer immensen Datenmenge konfrontiert.

Das Datenvolumen steigt derzeit um 40 % pro Jahr und wird sich bis zum Jahr 2020 um den Faktor 5 vervielfacht haben.³ Bis zum Jahr 2020 sollen bereits 50 Milliarden Geräte über das Internet miteinander vernetzt sein. Das sind doppelt so viele wie 2015.⁴ Dazu zählen PCs, Smartphones, Sensoren, Überwachungsanlagen, Kühlschränke usw. 2020 werden voraussichtlich bereits 1,6 Zettabyte an Daten durch das Internet of Things (IoT) produziert.⁵ Unberücksichtigt bleibt dabei, wie mit diesen Daten umgegangen wird. Denn viele Daten müssen aufbereitet, analysiert und abgespeichert werden.

Während viele über Big Data und IoT sprechen, vergisst man schnell, dass der mobile Traffic genauso rasant zunimmt. So fand Cisco in einer Studie heraus, dass der mobile Traffic 2016 um 63 % gewachsen ist.⁶ Oder in Zahlen: Ende 2015 betrug der monatliche mobile Traffic 4,4 Exabytes, Ende 2016 waren es schon 7,2 Exabytes. Allein in den letzten 5 Jahren ist der mobile Daten-Traffic um das 18-Fache gewachsen. Kein Wunder, schließlich gab es 2016 bereits 429 Millionen mobile Geräte und Anschlüsse.

Für 2021 rechnet man damit, dass der monatliche mobile Daten-Traffic 49 Exabytes betragen wird oder mehr als ein halbes Zettabyte im Jahr. Damit würde sich der mobile Daten-Traffic zwischen 2016 und 2021 versiebenfachen. Ein Fünftel des IP-Traffics wird zu diesem Zeitpunkt von einem mobilen Gerät kommen.

Eine weitere Herausforderung für etablierte Unternehmen sind Startups. Sie können schneller Innovationen realisieren, als es bisher mit klassischer IT-Architektur

² Gartner: Gartner Survey Shows That 43 Percent of Organizations Are Using or Plan to Implement the Internet of Things in 2016.

³ Kroker, Michael: Big Data: Datenvolumina steigen 40 Prozent pro Jahr – und insgesamt um Faktor 50 bis 2020.

⁴ Kroker, Michael: Internet der Dinge & Big Data: 50 Milliarden Geräte bis 2020 – doppelt so viele wie 2015.

⁵ Kelly, Rhea: Internet of Things Data To Top 1.6 Zettabytes by 2020.

⁶ Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2016–2021 White Paper.

**STARTUPS SIND DURCH
IHRE IT KONKURRENZ-
FÄHIGER**

möglich war. Ein Rechenzentrum, das nicht agil ist, braucht lange, um neue Services bereitzustellen oder neue Produkte einzuführen. Vor allem junge, disruptive Startups können dann den alteingesessenen Unternehmen gefährlich werden. Dank innovativen und schnelleren Prozessen sind sie in der Lage, in kürzester Zeit neue Services anzubieten und Produkte auf den Markt zu bringen.

**DIE INFRASTRUKTUR
WIRD VIRTUALISIERT**

**HYPERKONVERGENTE
INFRASTRUKTUR BIETET
DEN GRÖSSTEN NUTZEN**

2. DAS SOFTWARE DEFINED DATA CENTER (SDDC)

Die Anforderungen an Speicher und flexiblere Systeme steigen stetig, und das für alle Arten von Unternehmen und Rechenzentren. Das Rechenzentrum der Zukunft ist das agile und flexible Rechenzentrum, das sich an den Anforderungen der Kunden, des Business und auch an der schnellen Bereitstellung von Ressourcen ausrichtet. Diese Vorteile bietet derzeit nur das **Software Defined Data Center (SDDC)** in Kombination mit **Software Defined Storage (SDS)**.

Bei einem Software Defined Data Center (SDDC) ist die gesamte Infrastruktur virtualisiert und wird als Service ausgeliefert. Das heißt: Rechenleistung, Speicherkapazität, Netzwerk, Sicherheit usw. sind von der Hardware entkoppelt und werden von der Software abgebildet. Neben der Netzwerk- und Server-Virtualisierung ist ein wichtiger Bestandteil die Speicher-Virtualisierung. Diese wird in der Regel als Software Defined Storage (SDS) bezeichnet. Erst mit diesem weiteren Baustein werden die Rechenzentren agil und können die Anforderungen erfüllen, die an die IT gestellt werden.

Ein großer Vorteil des SDDC: Die IT benötigt nicht mehr getrennte Konsolen für die Administration und komplexe Strukturen für die Automatisierung, sondern kann jetzt alle Aufgaben über eine einzige Software-Lösung verwalten.

2.1 WELCHE VORTEILE BIETET SDS?

Grundsätzlich kann man sagen, dass es beim SDS um drei Dinge geht: Abstraktion, Gruppierung und Automatisierung. Dies wird aber erst durch einen zusätzlichen Virtualisierungslayer erreicht (z. B. bei VMware®). Dieser Layer virtualisiert die physische Hardware und ermöglicht zudem, die Ressourcen zu gruppieren und die operativen Aufgaben zu automatisieren. Ein Großteil der Automatisierung von VMs geschieht dabei durch die Vergabe von Richtlinien. So können VMs schnell und einfach bereitgestellt werden.

2.2 SDS ALS BESTANDTEIL VON HCI

Mittels **Software Defined Storage (SDS)** kann die Speicherverwaltung durch die Software geleistet werden anstatt durch die Hardware. Dies vereinfacht die Administration und bietet viele neue Vorteile. Der Begriff **hyperkonvergente Infrastruktur (HCI)** bezieht sich dabei auf die Hard- und Software, die auf kleinstem Raum Speicher-, Rechen- und Netzwerkaufgaben ausführen kann.

Hyperkonvergente Systeme erreichen die Konvergenz durch die Virtualisierungssoftware, die auch die Verwaltung übernimmt. Die hyperkonvergente Infrastruktur ermöglicht die Konvergenz von physischem Speicher auf Standard-x86-Servern und erlaubt somit auch die horizontale Skalierung.

Aber erst SDS als Bestandteil von HCI bietet den größtmöglichen Nutzen: So bietet z. B. VMware® einen einzigartigen Software-Defined-Ansatz für Hyperkonvergenz.

HÖCHSTLEISTUNG UND FLEXIBILITÄT DURCH HCI

DER WELTWEITE HCI-MARKT SOLL 2019 BEREITS 3,9 MRD. DOLLAR BETRAGEN

Dabei übernimmt der Hypervisor Rechen-, Speicher- und Verwaltungsaufgaben in einem eng integrierten Software-Stack.

Klassischer Speicher wird bei der Anschaffung sehr oft für den maximalen Ausbau dimensioniert. Speicherkapazitäten, die den Systemen dann zur Verfügung stehen, werden jedoch oft nicht vollständig genutzt. Diese ungenutzten Ressourcen verbrauchen jedoch Strom und Platz, auch für die Kühlung. Bei einer HCI-Lösung dagegen erfolgt die Skalierung und das Wachstum linear.

Das bedeutet: Erst dann, wenn neue Kapazität benötigt wird, werden die entsprechenden Systeme beschafft und dem bereits installierten System hinzugefügt. Der Vorteil besteht hier darin, dass nicht alle Ressourcen am Anfang eines Projekts beschafft werden müssen. Wachstum geschieht bei einem HCI-System also nach Bedarf und nicht nach eventuellem Maximalausbau.

Ein weiterer Grund für den Erfolg von HCI ist leicht zu finden: Hyperkonvergente Systeme lassen sich gegenüber herkömmlichen Architekturen leicht implementieren und konfigurieren. So befinden sich in solch einem System Speicher-, Server- und Netzwerk-Komponenten, die zudem für bestimmte Workloads optimiert sind. Die Vorteile solch einer Struktur sind Energieeffizienz, Skalierbarkeit sowie einfache Bereitstellung und Verwaltung. Darüber hinaus unterstützen hyperkonvergente Systeme inzwischen virtualisierte und nicht-virtualisierte Systeme.

Die meisten hyperkonvergenten Systeme nutzen Flash-Speicher in Kombination mit Festplattenlaufwerken, um hybride Arrays zu erstellen, oder nutzen RAM-Speicher, um die Performance zu steigern. In der Regel lässt sich der Speicher durch Aufrüstung einfach erweitern. Dadurch spart man zusätzlich Energie- und Kühlungskosten, da weniger Platz im Rack benötigt wird. Viele Hersteller liefern dafür fertige HCI-Lösungen. VMware® setzt dabei auf ein offenes und flexibles System, das Produkte der unterschiedlichsten Hersteller erlaubt.

Die Vorteile eines hyperkonvergenten Systems:

- Weniger als 1 Stunde zum Installieren und Bereitstellen
- Einfache Verwaltung und Integration
- Mehr Flexibilität durch einfache Skalierbarkeit

Das Besondere an hyperkonvergenten Systemen ist, dass sie die Vorteile traditioneller Datenspeicherung und Cloud-Speicher vereinen und die Nachteile vermeiden. Während die traditionelle Datenspeicherung schnell und verlässlich ist, aber zu komplex, ist die Cloud-Datenspeicherung zwar flexibel und einfach, bietet aber nicht genügend Kontrolle durch das Unternehmen.

2.3 DER HCI-TREND

Hyperkonvergente Systeme in Form von vorkonfigurierten Geräten liegen derzeit im Trend. Bis Ende 2015 wuchs der Speichermarkt im Vergleich zum Vorjahr allein um 26,9 %.⁷ Laut IDC soll sich der weltweite HCI-Markt im Jahr 2019 auf 3,9 Mrd. Dollar belaufen.⁸

⁷ IDC: Worldwide Converged Systems Revenue Increases 8.5% Year Over Year in the Fourth Quarter of 2015, Surpassing \$3.1 Billion in Value, According to IDC.

⁸ IDC-Studie: Worldwide Converged Systems Forecast, 2016–2019: Special Report.

VIELE HERSTELLER SETZEN AUF HCI-LÖSUNGEN

Schaut man sich die Unternehmen an, die Lösungen für Software Defined Storage (SDS) und Hyper-Converged Infrastructure (HCI) bieten, stellt man fest, dass es drei große Anbieter gibt, die den Markt dominieren: VMware®, Nutanix™ und SimpliVity™. Insgesamt ist der HCI-Markt aktuell sehr unübersichtlich geworden. Es entstehen viele neue Hersteller und Lösungen, die aber teilweise nach kurzer Zeit wieder vom Markt verschwinden, oder die Lösungen werden aufgekauft und in bestehende Produkte integriert. Für Kunden ist diese Marktbewegung auf der einen Seite ein Segen, da Konkurrenz die Innovation belebt, aber auf der anderen Seite müssen die Kunden auch abwägen, ob die Investition in eine Plattform auch für die nächsten Jahre Bestand hat.

2.4 HYPERKONVERGENTE SYSTEME SIND KEIN ZIEL – SONDERN EINE EVOLUTION

Wer handeln muss, möchte sichergehen, dass die getroffenen Entscheidungen zukunftssicher sind. Da die meisten HCI-Lösungen die neuesten Hardware-Technologien verwenden und eine große Bandbreite an Anwendungen unterstützen, sind sie bestens auf zukünftige dynamische Business-Umgebungen in einer Cross-Cloud-Ära vorbereitet.

Am Beispiel von VMware vSAN™ möchten wir Ihnen im Folgenden aufzeigen, welche Vorteile Software Defined Storage in einem hyperkonvergenten System bietet.

**VSAN IST EIN KERNBAU-
STEIN DES SDDC**

**VSAN IST DIREKT IN DEN
HYPERVISOR INTEGRIERT**

**VSAN IST VORINSTALLIERT
IN VSPHERE**

3. SPEICHER-VIRTUALISIERUNG AM BEISPIEL VON VMWARE® VSAN™

3.1 WAS IST VSAN™?

VMware vSAN™ (ehemals Virtual SAN) ist eine branchenführende Software für hyperkonvergente Infrastruktur-Lösungen in der sechsten Generation. Die Software abstrahiert serverseitigen Flash und Festplatten und fasst sie zu Pools zusammen. Diese Pools lassen sich dann als Shared Storage für z. B. businesskritische Applikationen, Virtual Desktops, Remote IT, DR- und DevOps-Infrastrukturen nutzen. vSAN™ ist zudem ein Kernbaustein des Software Defined Data Center (SDDC).

DAS BESONDERE:

vSAN™ ist eine softwarebasierte Speicherlösung, die direkt in den Hypervisor integriert ist. Speicher- und Rechenleistung können mit minimalem Aufwand auf demselben physischen Host ausgeführt werden. Dank der Integration in vSphere® kann vSAN™ einfach im vSphere® Web Client verwaltet werden und verfügt zudem über zahlreiche weitere Funktionen wie vMotion®, Hochverfügbarkeit (HA), Distributed Resource Scheduler (DRS), Fehlertoleranz (FT), Site Recovery Manager™, vRealize® Automation™ und vRealize® Operations™.

DAS BESTE:

Unternehmen, die bereits VMware vSphere® einsetzen, brauchen vSAN™ nicht zu installieren, da es bereits in vSphere® integriert ist. Wenn die passende Hardware (VxRail oder ein vSAN™ ReadyNode) vorhanden ist, können Unternehmen sofort damit starten.

3.2 VEREINFACHUNG DURCH VSAN™

In vielen Bereichen macht vSAN™ die Bereitstellung und die Verwaltung von Speicherumgebungen einfacher.

- **Automatisierung:**

vSAN™ optimiert die Speicher-Bereitstellung und -verwaltung für vSphere® (auch mittels PowerCLI für Powershell möglich oder als VMware®-API und -SDK)

- **Einfache Verwaltung:**

vSAN™ wird im vCenter® verwaltet

- **Vorkonfigurierte Lösungen:**

VCE VxRail oder vSAN™ ReadyNodes sind in kürzester Zeit einsatzbereit

Use Cases sind geschäftskritische Anwendungen, Datenbanken, VDI, ROBO, DMZ, Management Cluster, Cloud-Native-Anwendungen, DR/DA-Szenarien, Test- und Dev-Umgebungen.

3.3 VSAN™ IST BESTANDTEIL VON VSPHERE®

Zahlreiche Unternehmen nutzen bereits VMware vSphere®. Was viele nicht wissen: Mit der Installation von vSphere® haben sie auch gleichzeitig vSAN™ integriert. Das heißt: Mit nur einer kleinen Einstellung im vCenter® kann vSAN™ aktiviert werden.

**EIN VSAN CLUSTER
BENÖTIGT MINDESTENS
ZWEI KNOTEN**

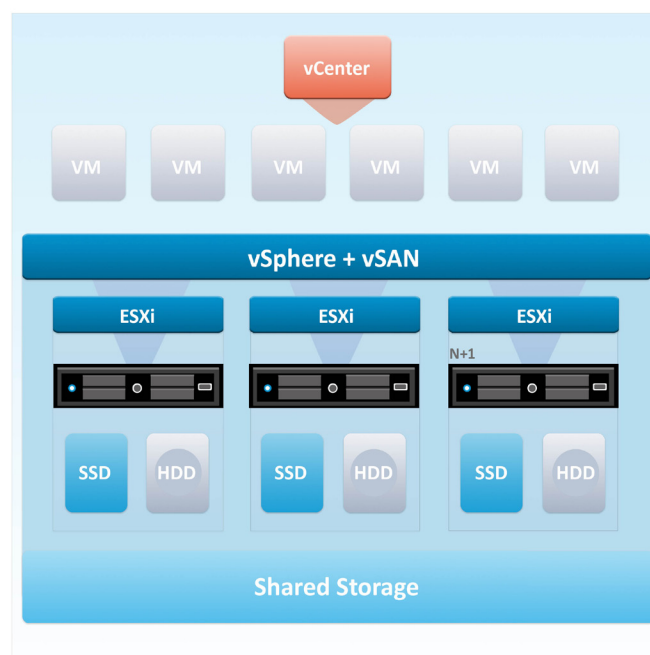
3.4 ARCHITEKTUR UND PERFORMANCE

Das Prinzip von vSAN™ besteht darin, in einem Cluster von vSphere®-Hosts (ESXi) übergreifenden Datenspeicher für alle VMs zu erstellen. Ein vSAN™-Cluster benötigt dabei mindestens zwei Hosts (plus einen dazugehörigen Witness-Host), wobei jeder Host mindestens eine SSD als Cache und eine weitere Festplatte (HDD) oder SSD als Datenspeicher benötigt.

Optimale Leistung: Um eine hohe Leistung zu erzielen, sollten mindestens 10 % des Gesamtspeichers aus Caching-Tier bestehen. VMware® empfiehlt, dass die Hosts eines vSAN™-All-Flash-Clusters über ein 10GbE-LAN miteinander kommunizieren, außerdem ist eine hybride Cluster-Konfiguration mit mindestens 1 Gb-LAN erforderlich.

vSAN™ ist aber nicht nur etwas für große Unternehmen oder Rechenzentren, sondern auch für Niederlassungen (ROBO) bzw. kleinere Netzwerke. Denn vSAN™ bietet Unterstützung bereits ab zwei Knoten an (ab Version 6.2). Der virtuelle Speicher steht nach der vSAN™-Aktivierung als Shared Storage auf allen Virtualisierungs-Hosts innerhalb des vSAN™-Clusters zur Verfügung. vSAN™ erlaubt die Anbindung von bis zu 64 Hosts zu einem gemeinsamen virtuellen Speicher. Des Weiteren bietet vSAN™ ab Version 6.5 ebenfalls schnellen und hochverfügbaren vSAN™-Speicher in Form von iSCSI-Targets an sowie die Möglichkeit, Logical Units an physikalische Server herauszugeben. Somit profitieren auch nicht virtualisierte Workloads von den vSAN™-Vorzügen.

vSAN™ verbessert aber auch die Leistung und Hochverfügbarkeit (HA). Je mehr Cluster-Knoten in vSAN™ integriert werden, umso besser lassen sich die Daten verteilen und die Speicher-Richtlinien mit den dazugehörigen Fehlertoleranzen einhalten.



**DIE SOFTWARE WURDE
DIREKT IN DEN HYPER-
VISOR EINGEBAUT**

**SPEICHERRICHTLINIEN
WERDEN IN VSPHERE
VERWALTET**

3.4.1 IMPLEMENTIERUNG IM ESXI-HYPERVISOR

Um die Leistung von vSAN™ zu verbessern, wurde die Software direkt in den ESXi-Hypervisor eingebaut. Dadurch kann die Software Höchstleistung erbringen, da sie weder die Rechenleistung noch die Speicherressourcen belastet, wie z. B. bei anderen virtuellen Speicherlösungen, die außerhalb des Hypervisors liegen. Jeder Host kann dazu bis zu 5 Diskgruppen mit internen Devices anlegen. Jede Diskgruppe muss dabei aus genau einem Cache-Device (SSD) und aus mindestens ein bis maximal sieben Capacity-Devices (HDD oder SSD) bestehen. Dadurch soll nicht die Speicherkapazität erhöht, sondern die Leistung generell verbessert werden. Denn der Flashspeicher dient in einer Hybrid-Umgebung als Cache für Lese-Zugriffe und als Puffer für Schreiboperationen – in einer All-Flash-Umgebung wird die Cache-Tier zu 100 % als Schreibpuffer eingesetzt. Das bedeutet: Jeder Speichervorgang findet erst auf einer SSD statt, bevor die Daten am Ende auf einem Festplattenspeicher landen.

3.4.2 RICHTLINIEN DEFINIEREN DIE VM-ANFORDERUNGEN

Ein wichtiger Bestandteil des Software Defined Storage (SDS) sind die Speicherrichtlinien, die für VMs, aber auch für Virtual Disks eingestellt werden können. In der Standardrichtlinie liegen alle Objekte gespiegelt in vSAN™ vor, was einem RAID Level 1 entspricht. Theoretisch könnte jetzt ein Knoten wegfallen, ohne dass die komplette Speicherumgebung ausfällt.

In den Richtlinien lassen sich zudem die Werte für Ausfallsicherheit und Performance festlegen, z. B. wie viele Laufwerke Daten verteilen sollen (Striping); die Größe des SSD-Caches oder der Speicherplatz, der beim Thin Provisioning zugeteilt werden soll. Richtlinien ermöglichen darüber hinaus auch, die vereinbarten Vorgaben zu Quality of Service (QoS) und Service-Level-Objectives (SLOs) einzuhalten.

WICHTIG:

Die Administration der Cluster und die Implementierung der Speicherrichtlinien werden im vSphere® Web Client vorgenommen. Natürlich können hier auch mehrere unterschiedliche Richtlinien für den gleichen Datenspeicher festgelegt werden.

3.5 DIE VORTEILE VON VSAN™

Vieles spricht für VMware vSAN™: Über 7.000 Unternehmen nutzen bereits die HCI-Lösung – und das, obwohl das Produkt erst seit zwei Jahren auf dem Markt ist. Allein die Entwicklungszeit dauerte mehr als sieben Jahre, bis das Produkt den hohen Anforderungen von VMware® gerecht wurde. So kann vSAN™ mit vielen Vorteilen überzeugen:

- Vorinstalliert in vSphere®
- Flexible Skalierung der Speicheranforderungen
- Einfache Verwaltung und Bereitstellung durch VM-Speicherrichtlinien

**GESAMTBETRIEBS-
KOSTEN LASSEN SICH UM
BIS ZU 50 % REDUZIEREN**

- 10-mal schnellere Reaktionszeiten
- Nahtlose Integration in den vSphere® Web Client vCenter®
- SSD High-Performance-Lese- und -Schreib-Caching
- Reduzierung der Gesamtkosten (TCO) um bis zu 50 %
- Geringere Investitionskosten (CapEx) dank bedarfsgerechter Skalierung
- Geringere Betriebskosten (OPEX) durch einfaches Management im vCenter®
- Gruppirt SSDs und HDDs in eine gemeinsam genutzte Speicherumgebung
- Unterstützung für nicht-virtualisierte Workloads mit iSCSI-Target
- Unterstützt Funktionen wie Nearline-Deduplication, Compression, Inline-Erasure-Coding, Stretched Cluster und Ende-zu-Ende-Verschlüsselung
- Eingebaute Fehlertoleranz (FT) und verbesserte Verfügbarkeit durch Cache-Mirroring
- Einhaltung der Service-Level-Agreements (SLAs) durch Quality-of-Service-(QoS-)Kontrollen
- 2-Knoten-Direkt-Verbindung (ab vSAN™ 6.5) ohne zusätzliche Switches
- Stretched Cluster sind zwischen zwei geografisch getrennten Standorten möglich (ab Version 6.6 mit zusätzlicher lokaler Fehlertoleranz und Site-Affinity)
- Läuft auf jedem branchenüblichen x86-Server (vSAN™ ReadyNodes)
- Zukunftssichere IT-Infrastruktur

3.5.1 REDUZIERUNG DER GESAMTBETRIEBSKOSTEN UM BIS ZU 50 %

vSAN™ bietet eine flexible, skalierbare Speicherlösung, die sich an die Bedürfnisse der Unternehmen und Rechenzentren anpassen lässt. Hohe Investitionskosten gehören damit der Vergangenheit an. Der Kunde kann einfach je nach Bedarf einen Cluster oder einen Host (horizontale Skalierung) oder neuen Speicher (vertikale Skalierung) hinzufügen. Da kostengünstige und branchenübliche Serverkomponenten von unterschiedlichen Herstellern verwendet werden können, senken sich hierdurch die Speicher-Investitionskosten.

Darüber hinaus wird das Speichermanagement durch vSphere® vereinfacht. Der Storage-Service-Level kann zudem durch VM-Richtlinien automatisiert werden, sodass Unternehmen am Ende **bis zu 50 % der Gesamtbetriebskosten (TCO)** einsparen können.

Kosteneinsparungen lassen sich über folgende Punkte realisieren:

- Unterstützung vieler handelsüblicher x86-Plattformen für HCI
- Bedarfsorientierte Skalierung von Speicher und Leistung
- Automatisierung auf VM-Ebene
- Computing- und Speicher-Management in einem einzigen Tool (vCenter®)
- Schnellere Bereitstellung und vereinfachtes Speichermanagement

**MITTELS FLASH ERHÖHT
SICH DIE LEISTUNG
ZUSÄTZLICH**

VSAN KANN ALS ALL-FLASH-KONFIGURATION AUFGEBAUT WERDEN

HORIZONTALE UND VERTIKALE SKALIERBARKEIT SORGEN FÜR MEHR FLEXIBILITÄT

VSAN ARBEITET SELBST-OPTIMIEREND

3.5.2 SCHNELLERE UND LEISTUNGSFÄHIGERE BEREITSTELLUNG

Dank vSAN™ erhöht sich die Leistung Ihres Rechenzentrums um ein Vielfaches: Jeder Schreib-Lese-Vorgang im Host findet zuerst auf einem Flashspeicher (SSD) statt. Durch die Nutzung des SSDs für diese Operationen erhöht sich die Leistung extrem. Da vSAN™ in den Hypervisor integriert ist und somit direkt im IO-Datenpfad liegt, ergibt sich ein weiterer Geschwindigkeits- und Leistungsschub. Durch das vereinfachte Computing- und Speichermanagement können Sie zudem bis zu 10-mal schneller auf dynamische Business-Anforderungen reagieren.

Seit vSAN™ Version 6 können Sie eine All-Flash-Konfiguration aufbauen, also komplett alle Festplatten durch SSDs ersetzen. Dadurch lässt sich eine noch höhere Leistung erzielen.

3.5.3 HORIZONTALE UND VERTIKALE SKALIERBARKEIT

vSAN™ ermöglicht eine einfache und leistungsfähige Skalierung von Speicher-Ressourcen. Kapazität und Leistung können gleichzeitig skaliert werden, indem dem Cluster ein neuer Host hinzugefügt wird (horizontale Skalierung). Insgesamt können bis zu 64 Hosts pro Cluster angegliedert werden.

Wenn mehr Speicherkapazität benötigt wird, fügt man einfach weitere HDDs und SSDs den verfügbaren ESXi-Hosts hinzu (vertikale Skalierung) und vergrößert somit dynamisch das Volume. vSAN™ übernimmt dabei die Einrichtung und Verwaltung des Speichers. Dadurch sind keine RAID-Controller mehr erforderlich.

Braucht man einfach nur mehr Rechenleistung, kann man vSAN™ mit weiteren Knoten erweitern. Diese haben dann keine Festplatten, sondern stellen nur zusätzliche Rechenkraft zur Verfügung. Jeder Host kann bis zu 200 VMs unterstützen. Maximal sind es 6400 VMs.

Seit einiger Zeit bieten verschiedene Hersteller sogenannte vSAN™ ReadyNodes an. Dies sind von VMware® komplett zertifizierte und optimierte Systeme für den Einsatz von vSAN™. Jeder ReadyNode ist so aufgebaut, dass er den vSAN™-Anforderungen gerecht wird. Die Hersteller dieser ReadyNodes sorgen dafür, dass die Systeme bei Auslieferung den optimalen Zustand für vSAN™ erfüllen.

3.5.4 AUTOMATISIERUNG UND SELBSTOPTIMIERUNG

Automatisierung sorgt nicht nur für Zeitersparnis, sondern spart zudem noch Kosten ein. Dank den VM-Speicherrichtlinien, die im Handumdrehen konfiguriert werden können, lassen sich die Speicher-Bereitstellung sowie die Storage-Service-Levels (Kapazität, Leistung, Verfügbarkeit) automatisieren. Oder kurz gesagt: vSAN™ kann sich entsprechend den Richtlinien selbst optimieren, wenn sich der Speicher- oder Rechenbedarf ändert oder sogar ein Host ausfällt.

GROSSE AUSWAHL AN ÜBER 150 READYNODES

VEREINFACHTES MANAGEMENT DANK INTEGRATION IN DAS VCENTER

3.6 USE-CASES

vSAN™ lässt sich in vielen Bereichen für die unterschiedlichsten Workloads einsetzen:

- Business-kritische Applikationen mit Microsoft Exchange, SQL, Oracle, OLTP-Workloads usw.
- Virtuelle Desktop-Infrastrukturen (VDI)
- Test- und DEV-Umgebungen
- Management- oder DMZ-Infrastrukturen
- Disaster Recovery (DR) mittels vSphere® Replication
- Remote Office/Branch Office-(ROBO-)Umgebungen – bereits mit zwei Hosts
- Stretched Cluster: Hochverfügbarkeit auch für weit entfernte Standorte

3.7 WAS BEDEUTET HCI POWERED BY VSAN™?

Bei der Speichervirtualisierung setzt VMware® mit vSAN™ auf die hyperkonvergente Infrastruktur (HCI), um noch bessere Ergebnisse zu erzielen. Eine HCI-Lösung auf einem branchenüblichen x86-Server beinhaltet dabei den optimalen Rechen- und Speicherbedarf und lässt sich leicht durch weitere Hosts erweitern (horizontale Skalierung).

Unternehmen haben hierbei die Möglichkeit, sich entweder für die schlüsselfertige HCI-Lösung VCE VxRail zu entscheiden oder ein vSAN™ ReadyNode von einem der über 150 Serveranbieter einzusetzen. VCE VxRail ist eine sofort einsetzbare hyperkonvergente Infrastruktur-Lösung, die gemeinsam von VMware® und Dell EMC entwickelt wurde und eine hochgradig optimierte Bereitstellung ermöglicht.

HCI powered by vSAN™ steht dabei für:

- Eine gemeinsame Plattform: VMware vSphere®
- Die Software-Defined-Storage-Lösung VMware vSAN™
- Und die gemeinsame Verwaltung durch das VMware vCenter®

3.8 WIE UNTERSCHIEDET SICH VSAN™ VON ANDEREN SOFTWARELÖSUNGEN?

Darin unterscheidet sich vSAN™ von den Wettbewerbern:

- Flexible HCI-Lösung mit einer großen Infrastruktur-Auswahl von verschiedenen vSAN™ ReadyNode-Herstellern
- Weniger als 5 % Ressourcen-Aufwand für Funktionen wie Deduplikation, Compression, Erasure Coding oder Verschlüsselung
- Ein einzelner HCI-Software-Stack bestehend aus Hypervisor, vCenter® und vSAN®
- Direkt integriert in VMware® vSphere® und vCenter®, was wiederum die laufenden Betriebskosten reduziert
- Eine einzige, richtlinienbasierte Verwaltung, die Reaktionszeit und Automatisierung verbessert
- Nahtlose Erweiterung, von On-Premises-Software bis hin zur öffentlichen Cloud, dank einheitlicher Betriebsumgebung VMware Cloud Foundation™

VSAN BENÖTIGT MINDESTENS ZWEI HOSTS

VSAN KANN BIS ZU 6400 VIRTUELLE MASCHINEN UNTERSTÜTZEN

KOMPATIBEL ZU DRITT- ANBIETER-SOFTWARE

3.9 ANFORDERUNGEN FÜR EINE VSAN™-SPEICHERUMGEBUNG

Um eine HCI-Lösung mit vSAN™ zu realisieren, sind folgende Anforderungen wichtig:

- Mindestens zwei ESXi-Hosts: VxRail (mit mind. 3 Nodes) oder vSAN™ ReadyNodes
- Mindestens 6 GB Speicher pro Host, um den ESXi-Hypervisor zu installieren (besser: 32 GB)
- Ein VMware® vCenter® oder Windows Server
- Ein Speichermedium (SSD oder HDD) für die Kapazitäts-Tier; bzw. nur SSD in einer All-Flash-Konfiguration
- Mindestens ein Flashspeicher für die Cache-Tier
- Ein Boot-Laufwerk, um ESXi zu installieren
- Mindestens ein Disk-Controller (JBOD/Pass-through bevorzugt oder als RAID)
- Ein spezifisches Netzwerk für die vSAN™-VMkernel-Schnittstelle
- Für das vSAN™-Netzwerk ist Level-2- oder Level-3-Multicast erforderlich (Ab vSAN™ 6.6 kommunizieren die Knoten über Unicast. Die Multicast Anforderung entfällt damit.)

Maximal können 64 ESXi-Hosts – z. B. VCM VxRail oder vSAN™ ReadyNodes – in einem Cluster unterstützt werden. Jeder Host kann bis zu 200 VMs unterstützen. Maximal sind es 6400 VMs.

3.10 KOMPATIBILITÄT UND FLEXIBILITÄT

Einer der großen Vorteile von vSAN™ ist die Kompatibilität zu vielen Softwareprodukten anderer Hersteller. So können Unternehmen weiterhin die Software von Drittanbietern für Datensicherheit, Dateidienste usw. verwenden.

Auch beim Server haben die Kunden eine große Auswahl von vSAN™ ReadyNodes von Herstellern wie z. B. Cisco, Dell, Fujitsu, HP Enterprise, Huawei, Lenovo etc. vSAN™-Infrastrukturen können neben der Speicherung von Daten auf vSAN™ zusätzlich mit Speicher-Lösungen anderer Hersteller kombiniert werden. So ist es kein Problem, ein vorhandenes Speicher-System im vSAN™-Cluster zu integrieren. Es gilt hier: Alle Speicher-Systeme und -Typen, die von VMware vSphere® unterstützt werden, können auch im vSAN™-Cluster integriert werden.

Wenn das Speicher-System die Möglichkeit bietet, die Kapazität über VVols (VMware Virtual Volumes™) zur Verfügung zu stellen, dann kann hier eine optimierte Verteilung und Bereitstellung der virtuellen Maschinen erfolgen. Bei den VVol-Laufwerken können in diesem Fall dieselben Speicherrichtlinien angewendet werden, die auch bei vSAN™ zum Einsatz kommen.

Auf einen Blick:

- Maximale Flexibilität bei der Auswahl an ReadyNodes
- Flexibler Support
- Freie Auswahl an Drittanbieter-Software
- Flexible Erweiterung mit anderen VMware®- und Multi-Cloud-Angeboten

3.11 VSAN™ DEN ANFORDERUNGEN ANPASSEN

	STANDARD ROBO STANDARD	ADVANCED ROBO ADVANCED	ENTERPRISE
Lizenz	Pro 1 CPU oder pro VDI-Desktop ROBO (25VM)	Pro 1 CPU oder pro VDI-Desktop ROBO (25VM)	Pro 1 CPU oder pro VDI-Desktop
Speicherrichtlinienbasiertes Management	■	■	■
Lese-/Schreib-Caching	■	■	■
Verteiltes RAID (RAID 1)	■	■	■
vSAN™-Snapshots & -Clones	■	■	■
Rack-Awareness	■	■	■
Replication (5 min RPO)	■	■	■
Software-Checksumme	■	■	■
All-Flash-Support	■	■	■
Block-Access (iSCSI)	■	■	■
Inline-Deduplication & Compression (nur All-Flash)		■	■
Erasur Coding: RAID 5/6 (nur All-Flash)		■	■
Stretched Cluster			■
QoS – IOPS-Limits (ab Version 6.6 Encryption)			■

**VSAN IST IN DREI LIZENZ-
MODELLEN ERHÄTLICH**

4. CHECKLISTE: IST IHR RECHENZENTRUM BEREIT FÜR VMWARE® VSAN™?

Damit Sie sehen, ob VMware vSAN™ für Sie in Frage kommt, haben wir Ihnen die wichtigsten Punkte zusammengetragen.

CHECKBOX

- Nutzen Sie bereits VMware vSphere®?
- Wenn Sie VMware vSphere® nutzen:
Nutzen Sie geschäftskritische Apps, VDI, ROBO oder DR?
- Hat Ihr Unternehmen mehr als 50 VMs oder verschiedene
ROBO-Installationen?
- Benötigt Ihr Rechenzentrum mehr Speicherleistung und -kapazität?
- Hat Ihr Unternehmen nur einen Admin für Server und Speicher?
- Haben Sie Sicherheits-Anforderungen zur Trennung von Systemen auf den
Speicherumgebungen?
- Haben Sie dedizierte Umgebungen für spezielle Anforderungen
(DMZ, ROBO etc.)?

RECHENZENTREN MÜSSEN AGILER WERDEN

VSAN IST EINE INNOVATIVE LÖSUNG FÜR SOFTWARE DEFINED STORAGE

5. FAZIT

Die Anforderungen an Rechenzentren und Speicherumgebungen werden in Zukunft gewaltig sein. Die IT muss ständig die Infrastrukturen weiterentwickeln, um zukünftig die Unternehmensziele erreichen zu können. Das heißt: Die Rechenzentren müssen agiler und schneller werden, um mit der Datenflut der kommenden Jahre umgehen zu können – eine große Herausforderung.

Während sich viele Unternehmen dieser Herausforderung stellen, merken sie, dass sie sich immer mehr der Technik widmen, statt sich auf ihr eigentliches Business zu konzentrieren. Die heutigen Infrastrukturen in den Rechenzentren sind oft zu komplex, langsam und benötigen viel Management-Aufwand.

EIN UMDENKEN MUSS JETZT STATTFINDEN!

Rechenzentren müssen wieder einfacher werden. Nicht mehr das physische Rechenzentrum zählt, sondern ein Rechenzentrum, das sich abstrahieren und je nach Bedarf virtuell neu definieren lässt. Und das gelingt nur, indem das Rechenzentrum zu einer abstrakten Software wird, die man entsprechend den geschäftlichen Anforderungen verändern kann.

Software Defined Data Center können Unternehmen dabei helfen, Prozesse und Verwaltungsaufgaben zu vereinfachen, damit das Personal sich wieder den wichtigen geschäftskritischen Bereichen widmen kann. Deshalb können die Rechenzentren der Zukunft nur Software Defined Data Center sein. Hyperkonvergente Infrastrukturen helfen darüber hinaus, Prozesse zu vereinfachen und den Anforderungen einer Enterprise-IT gerecht zu werden.

EINE INNOVATIVE SPEICHERUMGEBUNG

VMware vSAN™ ist eine innovative Lösung für Software Defined Storage. Die hyperkonvergente Infrastruktur-Lösung bietet viele Vorteile und lässt sich zudem auf zahlreichen Plattformen mit vielen branchenüblichen x86-Servern erweitern. Ein großer Vorteil sind dabei die geringen Anschaffungskosten und die Einsparungen durch Automatisierung und einfachere Verwaltung.

Da vSAN™ direkt in den Hypervisor integriert ist, liefert vSAN™ zudem flash-optimierten Höchstleistungsspeicher für hyperkonvergente Infrastrukturen. Da vSAN™ bereits in VMware vSphere® integriert ist, wird daraus eine der einfachsten Speicher-Plattformen für virtuelle Maschinen – ganz gleich, ob man business-kritische Applikationen, virtuelle Desktops oder Remote-Services nutzt.

DIE ZUKUNFT DES SOFTWARE DEFINED DATA CENTER

Stellt man sich die Frage, ob Software Defined Data Center eine Zukunft haben, gibt es eine klare Antwort: ja. Laut Forrester Research planen derzeit 62 % der

Unternehmen entweder, SDDC einzusetzen, oder sind schon dabei.⁹ Auch das Marktforschungsinstitut Gartner sagt voraus, dass SDDC die Zukunft des digitalen Business ist.¹⁰ Allein 75 % von 2.000 Unternehmen weltweit sehen es als zwingend an, bis 2020 Software Defined Data Center einzusetzen.

Von daher ist es nicht die Frage, ob Unternehmen SDDC einsetzen, sondern nur noch, wann und wofür.

SIE HABEN NOCH FRAGEN ZUM THEMA SDDC?

ICH BERATE SIE GERNE:

**Christian Strijbos,
Senior-IT-Architekt,
Tel. +49 6122 536-0,
christian.strijbos@sva.de**

⁹ Forrest, Conner: The rise of SDDC and the future of enterprise IT.

¹⁰ Gartner: Gartner Says the Future of the Data Center Is Software-Defined.

6. FAQs

1. Wo lässt sich eine hyperkonvergente Infrastruktur mit vSAN™ am besten einsetzen?

Eine vSAN™-HCI-Lösung können Sie in vielen Bereichen nutzen, z. B. für business-kritische Applikationen wie Microsoft Exchange, Oracle, SAP etc. Darüber hinaus eignet sich vSAN™ ideal für Virtual-Desktop-Infrastrukturen, Management- und DMZ-Umgebungen, für Disaster Recovery, Remote Office/Branch Office-(ROBO-)Lösungen, Test- und Dev-Umgebungen etc.

2. Welche Version von vSphere® brauchen wir, um vSAN™ 6.5 nutzen zu können?

vSAN™ 6.5 ist bereits in den vSphere® 6.5 Kernel eingebaut. Wenn Sie bereits vSphere® 6.5 nutzen, müssen Sie vSAN™ 6.5 nur noch mit ein paar Klicks aktivieren. vSAN™ ist aber auch schon in vSphere® 5.5 und 6 enthalten.

3. Welche neuen Features bieten vSAN™ 6.5 und 6.6?

Zu den wichtigsten neuen Funktionen und Updates von vSAN™ 6.5 gehören:

- iSCSI-Access
- ROBO-Direct-Connect: Einsparungen von bis zu 20 % pro ROBO-Standort und keine Switches nötig bei Bereitstellungen mit nur zwei Knoten
- Verbesserte Automatisierung durch funktionsreiche PowerCLI
- Unterstützung für Hardware der nächsten Generation
- Unterstützung für All-Flash-Umgebungen

Zu den wichtigsten neuen Funktionen und Updates von vSAN™ 6.6 gehören:

- Ende-zu-Ende-Verschlüsselung
- Stretched Cluster mit Local Failure Protection
- Site Affinity
- Verbesserung in Resync- und Recovery-Prozessen
- Einfache Installierung
- Compliance-Zertifizierungen
- vSAN™ Cloud Analytics

4. Ist vSAN™ bereits in VMware vSphere® mit Operations Management™ (vSOM) oder vCloud Suite integriert?

vSAN™ ist grundsätzlich in jeder vSphere®-Umgebung vorinstalliert.

5. Was ist das vSAN™ Assessment Tool? Und können wir es auch nutzen?

Das vSAN™ Assessment Tool ist eine kostenlose Software-as-a-Service-Lösung, die Kunden dabei hilft, anhand von Analysen die Vorteile von vSAN™ in ihrem Rechenzentrum innerhalb von einer Woche zu ermitteln. In dieser Woche kann die Software Daten der vorhandenen vSphere®-Speicherumgebung sammeln und anschließend technische und business-entscheidende Empfehlungen aussprechen.



Beachten Sie bitte, dass die vSAN™-Analysen von VMware® oder durch Partnerfirmen durchgeführt werden.

**Sie haben Interesse an einem kostenlosen vSAN™-Assessment?
Kontaktieren Sie mich einfach! Ich helfe Ihnen gerne weiter.**

7. VERWEISE UND FUSSNOTEN

Arsene, Liviu: Future Software-Defined Datacenters Defined by Abstraction and Hardware Commoditization. Unter: <http://www.informationweek.com/partner-perspectives/bitdefender/future-software-defined-datacenters-defined-by-abstraction-and-hardware-commoditization/a/d-id/1327971> [Stand: 25. Januar 2017]

Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2016–2021 White Paper. Unter: <http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/mobile-white-paper-c11-520862.html> [Stand: Aktualisiert 9. Februar 2017]

EMC-Studie 2014: Digital Universe Invaded By Sensors. Unter: <https://www.emc.com/about/news/press/2014/20140409-01.htm>

Forrest, Conner: The rise of SDDC and the future of enterprise IT. Unter: <http://www.zdnet.com/article/the-rise-of-sddc-and-the-future-of-enterprise-it/> [Stand: 1. Juni 2016]

Forrester: The Software-Defined Data Center Is The Future Of Infrastructure Architecture. Unter: <https://www.forrester.com/report/The+SoftwareDefined+Data+Center+Is+The+Future+Of+Infrastructure+Architecture/-/E-RES81941> [18. März 2016]

Gartner-Studie: Gartner Survey Shows That 43 Percent of Organizations Are Using or Plan to Implement the Internet of Things in 2016. Unter: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3236718> [Stand: 3. März 2016]

Gartner: Gartner Says Hyperconverged Integrated Systems Will Be Mainstream in Five Years. Unter: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3308017> [Stand: 5. Mai 2016]

Gartner: Gartner Says the Future of the Data Center Is Software-Defined. Unter: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3136417> [Stand: 24. September 2015]

IDC: Worldwide Converged Systems Revenue Increases 8.5% Year Over Year in the Fourth Quarter of 2015, Surpassing \$3.1 Billion in Value, According to IDC. Unter: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41154616> [Stand: 31. März 2016]

IDC-Studie: Worldwide Converged Systems Forecast, 2016–2019: Special Report. Unter: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US40940816> [Stand: Februar 2016]

Kelly, Rhea: Internet of Things Data To Top 1.6 Zettabytes by 2020. Unter: <https://campustechnology.com/articles/2015/04/15/internet-of-things-data-to-top-1-6-zettabytes-by-2020.aspx> [Stand: 15. April 2015]

Kroker, Michael: Big Data: Datenvolumina steigen 40 Prozent pro Jahr – und insgesamt um Faktor 50 bis 2020. In: Wirtschaftswoche. Unter: <http://blog.wiwo.de/look-at-it/2015/02/23/big-data-datenvolumina-steigen-40-prozent-pro-jahr-und-insgesamt-um-faktor-50-bis-2020/> [Stand: 23. Februar 2015]

Kroker, Michael: Big Data: 2,5 Trillionen Byte Daten jeden Tag, wächst vier Mal schneller als Weltwirtschaft. In: Wirtschaftswoche. Unter: <http://blog.wiwo.de/look-at-it/2015/04/22/big-data-25-trillionen-byte-daten-jeden-tag-wachst-vier-mal-schneller-als-weltwirtschaft/> [Stand: 22. April 2015]

Kroker, Michael: Big Data sorgt schon 2016 für Speicher-Engpass; 2020 fehlt Speicher-Volumen von 6 Zetabytes. In: Wirtschaftswoche. Unter: <http://blog.wiwo.de/look-at-it/2015/05/05/big-data-sorgt-schon-2016-fur-speicher-engpass-2020-fehlt-speicher-volumen-von-6-zetabytes/> [Stand: 5. Mai 2015]

Kroker, Michael: Internet der Dinge & Big Data: 50 Milliarden Geräte bis 2020 – doppelt so viele wie 2015. In: Wirtschaftswoche. Unter: <http://blog.wiwo.de/look-at-it/2014/04/09/internet-der-dinge-big-data-50-milliarden-gerate-bis-2020-doppelt-so-viele-wie-2015/> [Stand: 9. April 2014]

Price, Karyn: Creating the data center of the future with hyper converged infrastructure. In: hpe.com. Unter: https://www.hpe.com/h20195/v2/GetPDF.aspx/4AA6-8982ENW?jumpid=sc_pjvq5e2xns_AID-510169001 [Stand: Dezember 2016]

Seagate Studie: Embracing digital trends – leverage data to build your business. Unter: <http://www.seagate.com/de/de/tech-insights/embracing-digital-trends-master-ti/>

Strom, David: IT world cram session. Hyperconverged architecture. Unter: http://blog.strom.com/wp/wp-content/uploads/2015/05/cram-sessionHYPER_converged.pdf [Stand: Juni 2015]

Vodafone-Studie: Der Weg in die Gigabit-Gesellschaft. Unter: <http://www.vodafone-institut.de/de/2016/06/vodafone-instiig-data-survey/> [Stand: 2016]

8. COPYRIGHT UND TRADEMARKS

© SVA GmbH 2017

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen und werden als solche anerkannt.

VMware® ist durch US-amerikanische und internationale Urheberrechtsgesetze geschützt. Die VMware®-Produkte unterliegen einem oder mehreren Patenten, die unter <http://www.vmware.com/go/patents-de> aufgeführt sind.

VMware ist eine registrierte Marke oder Marke der VMware, Inc. in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Marken und Namen sind unter Umständen markenrechtlich geschützt.



9. KONTAKT

Christian Strijbos
Senior-IT-Architekt

SVA System Vertrieb Alexander GmbH
Borsigstraße 14
65205 Wiesbaden, Germany

Tel.: +49 6122 / 536-0
Fax: +49 6122 / 536-399
E-Mail: christian.strijbos@sva.de
www.sva.de

Die SVA GmbH ist einer der führenden System-Integratoren Deutschlands im Bereich Datacenter-Infrastruktur und beschäftigt mehr als 650 Mitarbeiter an 16 Standorten.