

## ■ LÖSUNG

Revisions sichere  
Datenspeicherung

## ■ EINKAUF

Zuschüsse für  
IT-Projekte

## ■ TECHNIK

Marktüberblick  
SSDs ab 30 TByte

**36 Seiten**  
geballtes  
Storage-Wissen

# Einkaufsführer Storage 2021

Expertengespräche: Hochverfügbarkeit, SDS & RAID

# Reliability - Performance - Value



## Unified Storage mit Quality of Service jetzt auch als FullFlash NVMe System

ASM-2224N NVMe Storage  
Dual Controller (Active/Active)  
20,46 TiB netto Kapazität

inkl. MwSt.

€ 34.788,40

exkl. MwSt.

€ 29.990,-

1 Jahr Silber Basic Wartung d. AGILESTORAGE (5x9h, NBD-Softw. + SpareKit)

- 24-Slot HACluster-in-a-box System
- für NFS v3 und v4, SMB v2 und v3, iSCSI und optional FC Volumes
- Virtual Storage Machines (VSM): Container basierte Multi-Tenancy
- Quality of Service: Garantierte Storage Performance auf Applikationsebene
- DR-VSM: Integriertes Offsite Disaster Recovery zu anderer physischer Hardware und/oder externem Data Center auf VSM Ebene
- VSM-Migration: unterbrechungsfreie Migration von Datenbeständen auf VSM Ebene (wie Storage vMotion)
- einfaches zentrales Management beliebig vieler Systeme – auch über Standorte hinweg und mit definierten Zugriffsrechten
- granulares Ressourcen-Monitoring in Echtzeit
- selbstheilendes Filesystem mit End-to-End Datenintegrität und praktisch unbegrenzt vielen Snapshots und Clones
- unterbrechungsfrei erweiterbar durch JBODs, mit SSDs oder drehenden Festplatten (bis 90 Slots)
- weitere Details unter [www.EUROstor.com/agile](http://www.EUROstor.com/agile)



Erweiterbar mit 3.5" Disk  
Toploadern!

Sonderpreise für Forschung  
und Lehre auf Anfrage

Liebe Leserin,  
Lieber Leser,

Storage-Pools wie virtuelle Maschinen behandeln, das ist die Grundidee des WASP Betriebssystemes von unserem Partner AGILESTORAGE.

Denn so lassen sich die Volumegruppen beliebig zwischen Systemen migrieren, sichern und ihnen Ressourcen fest zuordnen.

Dieses Konzept haben wie Ihnen im letzten Newsletter erstmalig vorgestellt. Nun ist ein neues tolles Feature hinzugekommen: Durch die Verwendung von NVMe Dual Port U.2 SSDs lässt sich die Performance dieser zentralen Storage-Lösung noch einmal deutlich steigern und damit auch die garantierte Bandbreite für viele einzelne Volumes. Auch diese Systeme lassen sich problemlos skalieren, mit SSD-JBODs ebenso wie mit 4 HE Toploadern für Massendaten im weniger schnellen Zugriff (z.B. Backup, Archivierung).

Und wenn mehr NVMe Performance gebraucht wird: Mehrere dieser Systeme lassen sich hervorragend gemeinsam im WASP Center gemeinsam verwalten und so die Ressourcen zwischen den einzelnen Systemen flexibel migrieren.

Wie immer gilt: wenn Sie Fragen haben zu diesen und anderen Lösungen unseres großen Produktportfolios oder ein maßgeschneidertes Angebot wünschen, rufen Sie uns einfach an oder schicken ein E-Mail.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihr

Franz Bochtler

Geschäftsführer EUROstor

### Quality of Service (QoS)

kann die gesamten von der Storage Hardware zur Verfügung gestellten Ressourcen auf beliebig viele „VSM's“ aufteilen und bis auf Applikationsebene zuweisen. Damit lassen sich IOPS garantieren und Latenzen überwachen. Möglich ist auch eine Deckelung der Ressourcen, damit z.B. Backupprozesse nicht Datenbankzugriffe ausbremsen. Auf AGILESTORAGE Systemen können beliebig viele VSM's eingerichtet werden, wovon jede VSM in einem eigenen, isolierten Container mit eigener QoS Engine läuft. Diese können unabhängig voneinander verwaltet werden und lassen sich unterbrechungsfrei von einem System auf ein anderes verschieben, um so die Gesamtressourcen aller Systeme zusammen effizient zu verwalten.

Preisänderung, Druckfehler und Irrtum vorbehalten.

# Storage & IT: Datenstrategie unumgänglich

Was auch immer Ihr Plan für dieses Jahr war, Corona hat ihn zunächst gemacht, beruflich und auch privat. Aus rein technischen Sicht, war aber plötzlich einiges möglich. Ganze Firmen gingen von heute auf morgen ins Home-Office und mussten angebunden werden. Die Digitalisierung, oder auch digitale Transformation, wurde in einem Maße befeuert, wie es unter normalen Umständen nie der Fall gewesen wäre. Not macht eben erfinderisch. Kritiker bemängeln aber, vieles sei Flickschusterei.



Bei ITlern sehe ich da zwei Lager: Die Gewissenhaften hätten lieber mehr Zeit zur Planung gehabt, mehrere Lösungen gegeneinander abgewogen, um dann eine bewusste Entscheidung zu treffen. Dem gegenüber stehen diejenigen, die sagen, lieber unperfekt, als gar nicht. Während andere noch evaluieren, sammeln bei uns die Kollegen schon Erfahrungen. Ob wir Produkt A, B oder C einsetzen ist meist nicht relevant, wichtig sei vielmehr die Prozesse zu etablieren. Erkennen die Anwender die Vorteile, verzeihen sie auch, wenn es an der ein oder anderen Stelle nicht ganz rund läuft. Zudem seien gerade zum Einstieg weniger Funktionen oft mehr.

Speziell in Sachen Home-Office konnte man es großteils gar nicht anders handhaben. Hardware und VPN-Zugänge wurden nicht selten nach Verfügbarkeit gekauft. Dem »Hurra, es geht etwas vorwärts«, folgt in vielen IT-Abteilungen das große Aufräumen. Unternehmen, die auf einen Schlag digitaler geworden sind, benötigen nun Konzepte und Strategien, wie dieses neue Digital zu handhaben ist. Dies beginnt bei der Datensicherung der vielen, nun außer Haus arbeitenden, Mitarbeiter bis zur Integration der digitalen Prozesse in die Unternehmenskultur. Dazu gehört auch ein Management der Daten und der neuen Datenströme.

Dies ist mein Resümee aus vielen Gesprächen. Auch auf die Gefahr, mich zu wiederholen: Das Datenwachstum ist für keinen neu, erreicht aber nicht zuletzt durch Corona neue Dimensionen. Hier lautet die Aufgabe, die Kontrolle behalten und möglichst bedarfsgerecht skalieren, gerne automatisch. Gleichzeitig müssen die Daten natürlich sicher und vor unbefugtem Zugriff geschützt sein. Stichwort: Ransomware. Hier gilt es anzusetzen.

Lesen Sie in dieser Ausgabe mehr über Strategien, Trends und Lösungen in den Bereichen Datenspeicherung und Storage-Infrastrukturen.

Ihr Karl Fröhlich, Chefredakteur, speicherguide.de

## Inhalt

Editorial/Impressum	Seite <b>3</b>
<b>Storage-Infrastruktur</b>	
Markt-Check: Server-SSDs mit 30 TByte und mehr	Seite <b>5</b>
<b>Storage-Strategie</b>	
Datenströme nicht zu bremsen	Seite <b>8</b>
Zuschüsse für IT-Infrastruktur, Hard- und Software	Seite <b>11</b>
<b>Storage-Infrastruktur</b>	
HBAs und RAID-Controller: Stille Schaltzentrale	Seite <b>14</b>
Bezahlbare Hochverfügbarkeit auch für KMUs möglich	Seite <b>16</b>
<b>Advertorial</b>	
Nukleare Entsorgung revisionssicher dokumentieren und archivieren	Seite <b>18</b>
<b>Storage-Management</b>	
Eignet sich Software-defined Storage für KMUs?	Seite <b>20</b>
Storage: Gründe für Hyperkonvergenz und HCI-Lösungen	Seite <b>23</b>
<b>Storage-Infrastruktur</b>	
Betrachtung: Container aus Storage-Sicht	Seite <b>29</b>

### Impressum

storage-magazin.de – eine Publikation von  
**speicherguide.de GbR Karl Fröhlich,  
Ulrike Rieß**

Ginsterweg 12, 81377 München  
Tel. +49 (0) 89-740 03 99  
E-Mail: redaktion@speicherguide.de

#### Chefredaktion, Konzept:

Karl Fröhlich (verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)  
Tel. 089 / 740 03 99, Fax: 089 / 740 03 98  
E-Mail: redaktion@speicherguide.de

#### Redaktion:

Michael Baumann, Karl Fröhlich,  
Peter Marwan

#### Schlussredaktion:

Brigitte Scholz

#### Layout/Grafik:

Uwe Klenner,  
Layout und Gestaltung,  
Rittsteiger Str. 104, 94036 Passau,  
Tel. 08 51 / 986 24 15  
www.layout-und-gestaltung.de

#### Titelbild: via Canva Pro

#### Mediaberatung:

Karl Fröhlich, Tel. +49 (0)89 740 03 99  
E-Mail: media@speicherguide.de

**Urheberrecht:** Alle in »storage-magazin.de«  
erschiedenen Beiträge sind urheberrechtlich  
geschützt. Alle Rechte (Übersetzung,  
Zweitverwertung) vorbehalten. Reproduktion,  
gleich welcher Art, sowie elektronische  
Auswertungen nur mit schriftlicher Genehmigung  
der Redaktion.

Aus der Veröffentlichung kann nicht geschlossen  
werden, dass die verwendeten Bezeichnungen  
frei von gewerblichen Schutzrechten sind.

#### Haftung:

Für den Fall, dass in »storage-magazin.de«  
unzutreffende Informationen oder Fehler  
enthalten sein sollten, kommt eine Haftung nur  
bei grober Fahrlässigkeit der Redaktion oder ihrer  
Mitarbeiter in Betracht.

# BOSTON ENTERPRISE SOLUTION FACTORY

## MASSGESCHNEIDERTE ENTERPRISE LÖSUNGEN AUF KUNDENWUNSCH

### DAS BIETEN WIR IHNEN

- › “First time to Market” unter Verwendung neuester Enterprise Technologien
- › Massgeschneiderte IT Lösungen auf Kundenwunsch
- › Dedizierte und persönliche Betreuung in allen Bereichen
- › Zuverlässige und kompetente Beratung und Consulting
- › Zertifizierte Prozess- und Qualitätssteuerung in der Produktion
- › Weltweit agierende Firmengruppe mit 9 eigenen Produktionsstätten
- › Globales Technologie Partner Netzwerk

### UNSERE SERVICES

- › Individueller Konfigurationsservice mit “Build to Order” ab einem System
- › Support Service mit SLAs bis 24x7, 4 Stunden vor Ort
- › Boston.Labs: mehrere Demo-, Evaluierungs- sowie Testzentren



**NAS, SAN &  
OBJECT  
STORAGE**



**ENTRY, MID  
& ENTERPRISE  
DATA CENTER**



**HIGH  
DENSITY**



**CLOUD  
COMPUTING**



**HIGH  
PERFORMANCE  
COMPUTING**



**GPU  
SERVERS**

### UNSERE TECHNOLOGIE PARTNER



HDD vs. SSD: Flash punktet bei der Speicherkapazität

# Markt-Check: Server-SSDs mit 30 TByte und mehr

Während sich die HDD-Hersteller gerade an der 20 TByte-Hürde mühen, haben zahlreiche SSD-Anbieter längst höhere Kapazitäten bis 100 TByte im Angebot. Gerade Bereich über 30 TByte muss allerdings noch mit deutlich höheren Kosten pro GByte gerechnet werden, doch diese Unterschiede nehmen ab. Wir haben uns einige der hochkapazitiven Flash-Speicher angeschaut.

Von Michael Baumann

Bei unserem Online-Themenkongress Storage: Große Datenmengen speichern und verwalten wurde ein Thema heiß und kontrovers diskutiert: Ist die HDD-Festplatte tot oder findet sie noch eine Überlebensnische? Tempo versus Haltbarkeit, und natürlich der Preis sind die Hauptargumente pro und contra.

Drehende Spindeln auch mit 10.000 oder 15.000 U/min haben sich quasi aus dem Notebook- und Desktop-Markt verabschiedet. Bei Preisunterschieden von zehn oder 20 Euro pro TByte wählen auch Consumer heute vorwiegend die schnellere SSD-Variante. Verbleibende Einsatzgebiete sind Nearline-Backup-Geräte oder die Cloud inklusive Hyperscalern mit entsprechender Speicherklassifizierung. Die SSD kommt aber vermehrt als Datenträger mit 20 TByte oder mehr zum Einsatz. Noch sind die Kosten hoch, doch die Preise sinken.

## Quo vadis HDD?

Die größten herkömmlichen Festplatten drehen nur mit 7.200 U/min im 3,5-Zoll-Format. So die HDDs der Gold-Serie von **Western Digital**: Die *UltraStar DC HC650* bietet ein Speichervolumen von 16, 18 und 20 TByte und liest 270 MByte/s. Quasi baugleich ist das Modell *HC550* der Tochter **Kioxia**,

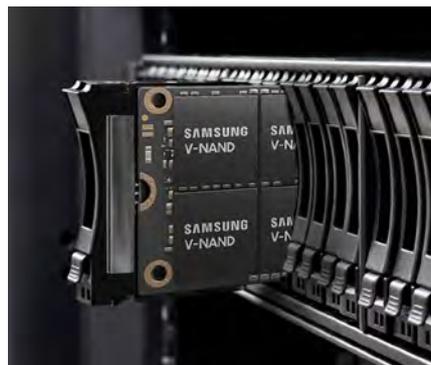


Foto: Samsung

vormals **Toshiba**. (Das SSD-Geschäft wurde komplett als Kioxia ausgelagert, Toshiba wird noch als HDD-Marke genutzt.) Während die größte Variante derzeit noch nicht gelistet ist und dem Systemgeschäft vorbehalten ist, kostet die 18 TByte-Variante derzeit um die 450 Euro, also etwa 25 Euro pro TByte.

Seagate hat seine 3,5-Zoll-Exos X-Serie für hohe Kapazitäten seit Juni 2019 im Umlauf. Die 3,5-Zoll-Festplatte Seagate Exos X18 mit 18 TByte ist jetzt für einen UVP von 475 Euro oder 26 Euro pro TByte erhältlich.

Der Hersteller gibt an, seine 20 TByte-Variante ab Dezember im *Lyve Drive Rack* verbauen ([↗ speicherguide.de berichtete](https://www.speicherguide.de/berichtete)) und mit der Open Source-Software *CORTX* für Objektspeicher verfügbar zu machen. Der Hersteller will bis 2026 sogar eine 50 TByte-HDD

zur Marktreife bringen. Ob dies gelingt und diese bis dahin überhaupt noch Abnehmer findet, wird der Markt eventuell schon früher entscheiden.

## Moore'sche Gesetz oder Murphy's Law?

Die **IBM 350**, die erste magnetische Festplatte, wurde 1956 vorgestellt, fasste 3,75 bzw. 5 MByte je nach Bit-Definition, kam im 24-Zoll-Formfaktor (61 cm) und wog schlappe 500 Kilogramm. Seither ist einiges geschehen.

Im Kampf um Speicherdichte und gegen Performance-Einbrüche durch Überhitzung arbeiten HDD-Anbieter heute mit ausgefeilten Technologien: Helium-Füllung, Chlor-Atomen, Mikrowellen, Verfahren wie PMR (Perpendicular Magnetic Recording) und EAMR (Energy Assisted Magnetic Recording), so im Falle von WD und Toshiba.

Für die Erhöhung der Flächendichte für höhere Kapazitäten werden MAMR (Microwave Assisted Magnetic Recording), oder wie bei Seagates neuer Plattengeneration HAMR (Heat Assisted Magnetic Recording) und TDMR (Two-Dimensional Magnetic Recording) eingesetzt. Es bleibt aber zu konstatieren, dass diese Technologien nicht mehr zu sprunghaften Kapazitätssteigerungen führen. Die physischen Möglichkeiten der magneti-

schen Speicherung scheinen nahezu ausgereizt.

Vor über 50 Jahren prognostizierte das Moore'sche Law eine jährliche Verdoppelung der Transistoren auf einem Chip. Lange ließ sich dies auch auf HDD-Kapazitäten übertragen. Heute hält der Spindel-Speicher dem nicht mehr Schritt. Die meisten Hersteller haben sich vom Markt verabschiedet. Arbeiten die HDD-Ingenieure also unter Murphy'Law und gegen den schlimmstmöglichen, aber unvermeidbaren Fall: Das Ende der Festplatte?

### Gehört Flash und Tape die Zukunft?

Unzweifelhaft ist: Flash-Speicher sind HDDs in Bezug auf Geschwindigkeit

(Zugriffszeit und Übertragungsrage), Energieverbrauch, mechanische Zuverlässigkeit (bewegliche Teile) und Gewicht überlegen, die noch existente Preisdifferenzierung zu Flash nimmt ab. Und mit ihr auch die Relevanz beschränkter Beschreibungszyklen der SSD, wenn man den Markttrends vertraut.

Die SSD hat den High-Performance-Bereich längst erobert, und arbeitet sich zunehmend in den High Capacity-Bereich vor. Sollte diese Entwicklung anhalten, könnten Technologien zur Speicherklassifizierung (Auto-Tiering) in Zukunft an Bedeutung verlieren. Noch ist die SSD kein Medium für Nearline-Backups, aber die Tendenz scheint dorthin zu führen.

Einzig die Archivierung, und damit Tape als kostengünstigsten Datenträger zur langfristigen Auslagerung, bleiben von dieser Entwicklung unberührt. Auch Tape wird weiterentwickelt: Die Roadmap weist 192 TByte pro Datenträger bis zur Generation 12 vor.

Auch die Handhabung, etwa durch File-Zugriffe über LTFS (Linear Tape File System) und andere, wird zunehmend geschmeidiger. Die removable Disk, etwa im RDX-Format, im Verbund mit WORM (Write Once Read Many) stellt hier eine Mischform auf Festplatten-Basis dar. Allerdings kommen die Wechselplattenspeicher eher um KMU-Umfeld und kaum im Enterprise zum Einsatz.

## Ausgewählte High-Capacity-HDDs und -SSDs im Überblick

Jahr	Hersteller	Modell	Formfaktor	Max. Kapazität	Max. Transferrate MByte/s (Read)	Max. Transferrate MByte/s (Write)	Schnittstelle	Technologie	ca. Preis in Euro	Euro pro TByte
<b>High-Capacity-HDDs</b>										
2020	<b>WD</b>	<b>Ultrastar DC HC650</b>	3,5 HDD	18	270	250	6Gbit SATA; 12Gbit SAS	HelioSeal/HM-SMR	450	25
2020	<b>Seagate</b>	<b>Exos X18</b>	3,5 HDD	18	270	258	6Gbit SATA; 12Gbit SAS	HAMR	475	26
2019	<b>WD</b>	<b>Ultrastar DC HC550</b>	3,5 HDD	16	270	250	6Gbit SATA; 12Gbit SAS	HelioSeal/HM-SMR	450	25
2019	<b>Seagate</b>	<b>Exos X16</b>	3,5 HDD	16	270	258	6Gbit SATA; 12Gbit SAS	Helium	365	23
2019	<b>Toshiba</b>	<b>MG08ACA16TE</b>	3,5 HDD	16	270	258	6Gbit SATA	Helium	356	22
<b>High-Performance-SSDs</b>										
2019	<b>Samsung</b>	<b>PM1733</b>	2,5 U.2	15,36	bis 8.000	3.800	PCIe 4.0	TLC	2.600	175
<b>High-Capacity-SSDs</b>										
2020	<b>Nimbus Data</b>	<b>Exadrive DC</b>	3,5	100	500	460	6Gbit SAS, SATA	TLC NAND	35.000	350
2020	<b>Nimbus Data</b>	<b>ExaDrive NL</b>	3,5	64	500	460	6Gbit SAS, SATA	QLC	9.250	145
2017	<b>Seagate</b>	<b>no name</b>	3,5	60	1.500	1.000	PCIe 3.0	3D TLC NAND	EoL	-
2017	<b>SMART Modular</b>	<b>Osmium Drive</b>	3,5	50	472	325	6Gbit SAS	MLC	EoL	-
2018	<b>Viking Technology</b>	<b>UHC-Silo SSD</b>	3,5	50	500	350	6Gbit SAS	MLC	15.000	300
2018	<b>Intel</b>	<b>DC P4500</b>	12-inch ruler	32	3.279	1.860	PCIe 3.1	3D TLC	12.000	375
2020	<b>Samsung</b>	<b>PM1643</b>	2,5	30	2.100	1.700	12Gbit SAS	V-NAND	7.000	233
2018	<b>Shannon</b>	<b>G5i</b>	FHHL PCIe	32	5.000	3.500	PCIe 3.0	3D TLC	k.A.	k.A.
2020	<b>Kioxia (Toshiba)</b>	<b>CM6</b>	2,5	30,72	6.900	6.400	PCIe 4.0	NAND XL	10.000	320
2020	<b>Kioxia</b>	<b>PM6</b>	2,5	30,72	6.200	k.A.	24Gbit SAS	3D TLC	9.000	300

Quelle: speicherguide.de

Anzeige

**sgCAMPUS**  
Austauschen, Fachsimpeln, Lernen, Inspirieren

[www.speicherguide-campus.de](http://www.speicherguide-campus.de)

### Meister (fast) aller Klassen: Server-SSDs in den Spitzen

Die größte verfügbare SSD ist das *Exadrive DC* von **Nimbus Data** mit 100 TByte. Sie kostet rund 34.000 Euro Listenpreis. Die mittlere Zeit zwischen Fehlern soll bei 2,5 Millionen Stunden liegen, was sie zum Einsatz im Enterprise tauglich macht. Mit 210 bis 340 Euro pro TByte derzeit sicher noch nicht konkurrenzfähig zur HDD, eher ein technologisches Aushängeschild.

In Sachen Performance präsentierte **Seagate** auf dem Flash Memory Summit 2017 bereits eine 64-TByte-SSD, die mit PCIe-3.0-Schnittstelle eine Lesegeschwindigkeit von 13 GByte/s. Beim Schreiben erreichte sie 9 GByte/s. Die Zugriffswerte auf zufällige Adressen lagen bei 2.000.000 (Lesen) respektive 290.000 IOPS (Schreiben). Allerdings blieb es bei dieser Variante um einen Technologie-Ausblick.

Eine der schnellsten verfügbaren SSDs dürfte die *Kioxia CM6* sein: Als erste mit PCIe-4.0-Schnittstelle liefert sie mit 6.900 MByte/s Lesegeschwindigkeit (vgl. Western Digital Ultrastar DC HC650 270 MByte/s) und 1.400.000 IOPS exorbitante Geschwindigkeit. In der Variante mit 6,4 TByte für etwa 2.100 Euro bringt sie es auf eine Ratio von ca. 330 Euro pro Terabyte. Die angekündigten größeren Varianten scheinen noch nicht verfügbar zu sein.

Dies sind die Performance- und Kapazitäts-Spitzen in der SSD-Entwicklung, und haben ihren entsprechenden Preis. Sie könnten aber zeigen, wohin die Reise gehen wird. Allerdings müssen sich Prototypen,

oder Live-Demos bei Branchenevents beweisen. Eine von Seagate 2017 vorgestellte NVMe-SSD mit 13 GByte/s hat es beispielsweise nie zur Marktreife geschafft.

### QLC revolutioniert die Enterprise-SSD

Neben den Spitzen- oder Outlook-Produkten lohnt ein Blick auf den breiteren Markt. Sie basieren auf MLC, TLC und jüngst auf QLC (Multi/Dual-, Triple-, Quad-Level Cell) je nach Anzahl der Bits, die pro Speicherzelle geschrieben werden. Während QLC dazu dient, die Kapazitäten in die Höhe zu treiben, bleiben MLC und TLC wegen geringerer Anzahl an Schreibzyklen noch ausfallsicherer.

Die Speicherdichte wird zudem durch Tiefe der NAND-Chips erhöht. 128 Schichten werden derzeit erreicht. Hier gibt es insgesamt noch deutlich mehr Entwicklungspotenziale im Vergleich zur HDD-Technologie. Und nicht zuletzt mehr Mitbewerber, die diese Entwicklung vorantreiben.

Im Preis-/Leistungssegment für Enterprise-Qualität gibt es bereits zahlreiche QLC-Modelle mit 4 TByte, solche mit 8 TByte stehen bereit. Diese kosten noch zwischen 90 und 120 Euro pro TByte, jedoch dürfte sich dieser Preis im kommenden Jahr halbieren (Einschätzung Doc Storage).

### Flash mit 30 TByte und mehr

Aber auch im Bereich hochkapazitiver SSD-Platten um die 30 TByte gibt es schon mehr als ein Dutzend Angebote. QLC ist dabei nicht nur ein Treiber für höhere Dichte, sondern auch für zunehmend geringere Kosten.

So bietet Nimbus neben seiner teureren TLC-Version *Exadrive DC* die Modellreihe *ExaDrive NL*, die auf QLC-Technik aufbaut. Die Version mit 32 TByte wird für 4.750 Euro (5.600 US-Dollar) angeboten und die mit 64 TByte für 9.250 Euro (10.900 US-Dollar).

Zum Vergleich: Das *Exadrive DC* auf TLC-Basis ist für 6.800 Euro (8.000 US-Dollar) mit 32 TByte verfügbar, die Modelle mit 50 TByte (12.500 US-Dollar) und 100 TByte (40.000 US-Dollar) sind entsprechend teurer.

Das bedeutet, dass QLC im Vergleich zu eMLC (das »e« steht hier für Enterprise-Haltbarkeit) bzw. TLC die Kosten bei der 32 TByte-Variante um etwa 30 Prozent senkt, mit potenziellen Abstrichen bei der Haltbarkeit. Im Vergleich zur 100 TByte-TLC-Variante sinken die Kosten pro Gigabyte sogar von 340 auf 145 Euro pro TByte.

### Ausblick Flash und SSDs

Die Analysten von **Gartner** erwarten, dass die SSD-Preise pro Quartal um zehn bis 15 Prozent nachlassen, und Flash-Chip-Preise Anfang 2021 um 24 Prozent günstiger sein werden. Die Kollegen von **Trendfocus** prognostizieren der SSD bis 2024 ein jährliches Wachstum (CAGR) von 11,6 Prozent bei verkauften Stückzahlen und einem Umsatzanstieg von 7,8 Prozent. Bei der HDD dagegen wird eine Senkung um 6,1 bzw. 5,8 Prozent erwartet.

Die Tendenz geht klar in Richtung SSD, vielleicht aber auch (noch) nicht so dramatisch, um die Disk komplett abzuschreiben. Schließlich kann hier auch gelten, was auch Tape schon seit Jahrzehnten beweist: Totgesagte leben (manchmal) länger. ■

Mehrheit der Daten entstehen an Endgeräten

# Datenströme nicht zu bremsen

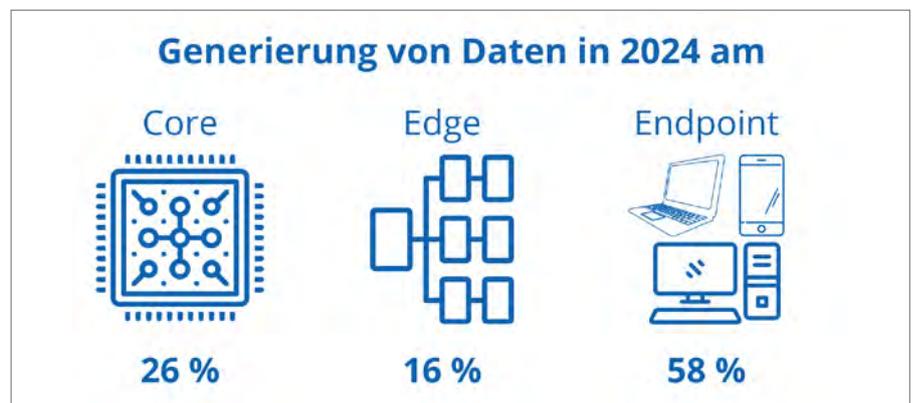
Zu den angestammten Datenquellen, kommen Datenströme aus den Bereichen IoT und Industrial-IoT, E-Commerce und Datenanalyse hinzu. Zudem entstehen viele Daten an Endgeräten, die es künftig zu integrieren gilt. Bis 2024 erwarten die Marktforscher von IDC ein jährliches Datenwachstum von 26 Prozent. Unternehmen müssen sich mit den neuen Technologien befassen, sollten aber auch nicht vorschnell investieren.

Von Karl Fröhlich und Ariane Rüdiger

Das Datenwachstum übersteigt die prognostizierten Werte. So hatte **IDC** beispielsweise für 2020 40 ZByte neue Daten vorhergesagt, doch dieser Wert wurde schon 2019 mit 43 ZByte überschritten. »Für 2024 rechnen wir jetzt mit 143 ZByte, das ist ein jährliches Plus von 26 Prozent«, sagt **Marco Becker**, Senior Consultant bei IDC, im Interview mit *speicherguide.de*.

Bereits vor drei Jahren hatte IDC zusammen mit **Seagate** für 2025 eine weltweite Datenmenge von 163 ZByte vorhergesagt. Auf **Statista** wird sogar von bis zu 175 ZByte gesprochen. Corona befeuert diese Entwicklung zusätzlich. Die Digitalisierung erhält durch Covid-19 einen großen Schub. Sogar in der öffentlichen Verwaltung geht es voran. Laut Digitalverband **Bitkom** hat fast die Hälfte der Verwaltungen (47 Prozent) seit Ausbruch der Pandemie neue digitale Angebote für Bürger eingeführt. Viele Städte und Gemeinden haben von null auf digital geschaltet und beispielsweise im Rekordtempo Schriftformerfordernisse gestrichen. Auch die Digitalisierung von Akten schreitet in der Wirtschaft weiter voran. Jedes dritte Unternehmen in Deutschland arbeitet weitestgehend papierlos.

»Jedes zehnte Großunternehmen ab 500 Mitarbeitern verzichtet sogar komplett auf Papier«, erklärt **Nils Britze**, Bereichsleiter Digitale Geschäftsprozesse beim Bitkom. Zudem forcieren Videos den Speicherbedarf: »Eine



58 Prozent der Daten entstehen an einem Endgerät

unglaublich große Anzahl an Video-Konferenzen wird aufgezeichnet«, bestätigt **Albrecht Hestermann**, Vertriebsleiter bei **actidata**, im Interview.

## Firmendaten wachsen sehr stark

Egal welchen Zahlen man glauben mag, Unternehmen und IT-Abteilungen müssen sich bewegen, ansonsten werden sie »von den Datenmassen schlicht erschlagen«, darin ist sich Becker sicher.

Die Wachstumstreiber sind durchaus bekannt: IoT und IIoT (Internet-of-Things und Industrial-Internet-of-Things), soziale Medien intern und extern, E-Commerce, Entertainment und Datenanalyse. Noch immer macht Unterhaltung, also Streaming-Dienste wie Netflix, Gaming oder die gute alte Mediathek, einen großen Teil aus und wächst mit 25 Prozent jährlich.

Das stärkste Wachstum kommt jedoch von Produktivitäts- und Embedded-Daten, worunter etwa ERP (Enterprise-Resource-Planning), alle Embedded- und (I)IoT-Systeme fallen. 40 Prozent mehr davon gibt es Jahr um Jahr. Die meisten davon entstehen im Zusammenhang mit Produktions- oder Logistikprozessen in Unternehmen. Hinzu kommen weitere Non-Entertainment-Daten, wie zum Beispiel aus der Sicherheitsüberwachung.

## Die meisten Daten erzeugen Endgeräte

Die Daten entstehen überwiegend an den Endgeräten, nämlich zu 58 Prozent: »Weil Unternehmen wissen wollen, was dort los ist und generiert wird, brauchen sie dazu Metadaten«, sagt Becker. In den Edge-Niederlassungen großer Rechenzentren entstehen in

Zukunft 16 Prozent der Daten, im Core 26 Prozent. »All die peripheren Daten müssen transportiert, analysiert und die Reaktionen auf die Daten wieder zurück zum Endgerät gebracht werden. Das erzeugt großen Druck auf die Infrastrukturen«, warnt Becker.

Das Problem verstärkt sich durch die anwachsende Flut an Echtzeitdaten – 2019 waren es 19 Prozent, 2024 sollen es bereits 24 Prozent sein. Sie müssen sofort bearbeitet werden, denn unter Umständen erfordern die gemeldeten Zustände eine schnelle Reaktion, beispielsweise, wenn es um Defekte an Maschinen und Anlagen geht.

Dabei ist es egal, ob die Bearbeitung in einer Cloud oder On-Premises erfolgt. Und die Cloud ist nicht für alle Anwender eine Option, beispielsweise wenn geleakte Daten Compliance-Probleme hervorrufen oder geistiges Eigentum an die Konkurrenz verraten könnten.

### Datenspeicherung: On-Premises bleibt wichtig

Daraus folgt, dass neben all dem Cloud-Business On-Premises oder Private-Cloud wichtig bleiben. Private-Clouds haben dabei den Vorteil, mit der gleichen Technik wie ihre On-Premises-Pendants zu arbeiten. Applika-

tionen und Daten im Rahmen der zurzeit zum Standard werdenden Hybrid-Cloud-Infrastrukturen lassen sich verhältnismäßig leicht zwischen ihnen verschieben. Eine detaillierte Analyse von Workloads und Daten ist ohnehin unverzichtbar, wenn es um die richtige Aufteilung von Apps und Daten auf die unterschiedlichen Trägersysteme geht.

Erst recht sollen neben Cloud-Diensten wie *Glacier* auch On-Prem-Archivierungslösungen in Band- oder HDD-Technik relevant bleiben. Immerhin gibt es einen Lichtblick beim unverzichtbaren Ausbau der Speicherinfrastruktur: Nur ein Bruchteil der erzeugten Daten, nämlich zehn Prozent, wird laut IDC gespeichert. Den Rest konsumieren Applikationen und verschwinden gleich darauf im großen Daten-Nirwana. Streaming ist dafür das beste Beispiel.

### Unternehmen zunehmend unter Druck

Die speicherguide.de-Redaktion hat mit diversen Marktexperten gesprochen. Einigkeit besteht darin, dass ein Großteil der Unternehmen nicht auf das Datenwachstum in den damit verbundenen Speicherbedarf vorbereitet sind. Wobei vor allem

### Weiterführende Links und frühere Prognosen

[Datenwachstum: Unternehmen sollten auf neue Technologien setzen](#)

[Studie: Datenmenge explodiert bis 2025 auf 163 ZByte](#)

[Früher hatten wir Daten, künftig existieren wir in Daten](#)

[»Internet der Dinge« vernetzt 50 Mrd. Geräte bis 2020](#)

Herstellervertreter immer darauf bedacht sind, Bedarf zu schüren.

Zu unterscheiden ist zwischen den individuellen Geschäftsmodellen. Wer noch stark im physischen Geschäft steckt, wird sich umstellen müssen. In der verarbeitenden Industrie fallen allein wegen der vielen Tests große Mengen an TBytes an Daten an.

Letztendlich sind Unternehmen gut beraten, neue Technologien nicht zu verschlafen, aber auch nicht gleich zu viel zu investieren. »Es lohnt sich, neue Technologien zuerst als Public-Cloud-Service auszuprobieren und zu sehen, was man mit Erweiterungen der bestehenden Infrastruktur erreichen kann, bevor man massiv in neue Systeme On-Premises investiert«, rät IDC-Analyst Becker. ■

Anzeige

Themenkongress on demand  
mit speicherguide.de

**DATENSPEICHERUNG IM UNTERNEHMEN**

- Kein reines Powerpoint-Blabla!
- Moderierte Interviews mit Herstellern, Anwendern und Experten garantieren fundierte Informationen, Wissen, Meinungen und Inspiration.



**JETZT DABEI SEIN**

Online-Themenkongress: Unternehmensspeicher & große Datenmengen beherrschen

[www.speicherguide-campus.de/datenspeicherung](http://www.speicherguide-campus.de/datenspeicherung)



Sitz der Gesellschaft:

**Feldkirchen bei München**

Jahr der Gründung:

**1992**

Zielgruppe:

**KMU, Enterprise**

[www.boston-it.de](http://www.boston-it.de)

## Boston Server & Storage Solutions GmbH

Boston bietet als Lösungsanbieter maßgeschneiderte Server- und Storage-Systeme, hoch performante Workstations bis hin zu kompletten Cloud-Computing-Lösungen. Als Spezialist für HPC und GPU Lösungen bietet Boston auf Kundenwunsch konfigurierte Systeme bereits ab einem Stück. Die Dienstleistungen umfassen umfangreiche Beratung, Installations- und Vorortservice, Support und Finanzdienstleistungen.



Sitz der Gesellschaft: **USA**

EMEA Headquarter:

**Amsterdam**

Niederlassung in Deutschland:

**München**

Jahr der Gründung: **2011**

Zielgruppe: **Fachhandel, KMU, Enterprise**

<https://cloudian.com/de/>

## Clodian B.V.

Clodian ist der meistverbreitete unabhängige Anbieter von Objektspeichersystemen. Mit seiner nativen S3-API bietet das Unternehmen Rechenzentren die Skalierbarkeit und Flexibilität von Public-Cloud-Speichern. Gleichzeitig bietet es Ransomware-Schutz und reduziert, im Vergleich zu herkömmlichen SAN / NAS- und öffentlichen Clouds, die Gesamtbetriebskosten um mehr als 60%. Die geoverteilte Architektur ermöglicht es Nutzern, Objekt- und Dateidaten standortübergreifend - lokal und in der Cloud - von einer einzigen Plattform aus zu verwalten und zu schützen. Clodian ist als Software oder Appliance verfügbar und unterstützt konventionelle sowie containerisierte Anwendungen.



Sitz der Gesellschaft:

**USA**

Niederlassung in Deutschland:

**Unterföhring bei München**

Jahr der Gründung:

**1998**

Zielgruppe:

**Fachhandel, KMU, Enterprise**

[www.datacore.com/de/](http://www.datacore.com/de/)

## DataCore Software GmbH

DataCore Software liefert die flexibelsten, intelligentesten und leistungsstärksten software-definierten Speicherlösungen für Block-, Datei- und Objektspeicher der Branche und ermöglicht über 10.000 Kunden weltweit den Einsatz moderner Datenspeicher-, Datenschutz- und Datenzugriffssysteme. DataCore ist dank seiner umfassenden Produktpalette, seiner patentierten Lösungen und seiner beispiellosen Erfahrung mit Speicher-Virtualisierung und fortschrittlichen Speicherdiensten die Autorität für Software-defined Storage. DataCore hat sich in über 10.000 Einsatzfällen bewährt.



EU, Bund und Länder unterstützen IT- und Digitalisierung

# Zuschüsse für IT-Infrastruktur, Hard- und Software

EU, Bund und Länder stellen jährlich Fördergelder in Höhe von mehreren Milliarden Euro bereit. Damit soll die Wirtschaftskraft gestärkt, Arbeitsplätze erhalten und eben auch die Digitalisierung gefördert werden. Dies schließt auch den Ausbau der IT-Infrastruktur sowie Hard- und Software-Anschaffungen mit ein. Den richtigen Fördertopf zu finden ist jedoch nicht trivial. Für Neulinge macht es daher Sinn, sich von Spezialisten unterstützen zu lassen.

Von Karl Fröhlich

Seit 2015 fördert der Staat bundesweit auch die IT, eine Möglichkeit, die eher im Verborgenen blüht. Für IT-Projekte stehen diverse Fördertöpfe parat, deutschland- und auch europaweit. Ziel ist es die Wirtschaft zu stärken sowie Arbeitsplätze zu sichern bzw. auszubauen. Für Firmen bedeutet dies eben auch, die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Bundesweit erhalten mittelständische Firmen für ihre IT-Projekte Fördermittel von bis zu 50, 70 oder 90 Prozent.

Auf Bundes- und Landesebene schwankt die Zahl der Zuschussprogramme zwischen rund 15 bis 20. Gefördert werden kann so gut wie alles, von der Verbesserung der IT-Sicherheit, der Digitalisierung von Prozessen, dem Ausbau der IT-Infrastruktur, der Anschaffung von Hard- und Software, wie zum Beispiel einer Datensicherungslösung bis hin zur Entwicklung von digitalen Produkten und Software. Selbst die Weiterentwicklung der eigenen Webseite und Online-Marketing- und Vertriebs-Maßnahmen sind zum



Teil förderwürdig. Auch die Umsetzung der DSGVO lässt sich bezuschussen. Um die digitale Transformation in kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) voranzutreiben, besteht beispielsweise seit 2017 über das **Bundesministerium für Wirtschaft und Energie** (BMWi) die Fördermaßnahme *go-digital*. Bis Ende 2021 haben KMUs die Möglichkeit, finanzielle Zuschüsse zu erlangen, sowohl für Investitionen in digitale Technologien sowie in die Qualifizierung der Beschäftigten zu Digitalthemen. Von einem Investitionsvolumen von bis zu 33.000 Euro können sich Firmen 50 Prozent der Beratungs- und Entwicklungskosten staatlich fördern lassen. Die maximale Förderung vom Staat beträgt somit 16.500 Euro.

Wichtig zu verstehen, die Förderprogramme werden nicht zentral gesteuert, sondern meist auf Landesebene von Förderstellen und Förderbanken verwaltet. Dadurch herrscht eine gewisse Unübersicht-

lichkeit. Wer erstmalig Fördermittel beantragt, ist gut beraten, sich Unterstützung zu holen. Zumal jedes Förderprogramm eigene Richtlinien hat, die es einzuhalten gilt.

Das Honorar variiert je nach Dienstleistung und Geschäftsmodell. Einigen geht es vor allem um den Projektauftrag selbst. Sie helfen dem Kunden dabei mit Zuschüssen das Budget zu entlasten. Andere sind auf die Förderunterstützung spezialisiert und arbeiten zum Teil auf Erfolgsbasis. Nehmen dann aber auch bis zu 25 Prozent der ausbezahlten Fördergelder. Klingt erstmal nach sehr viel, dafür wird aber nahezu die gesamte Arbeit übernommen. Zudem kennen die Spezialisten die Kniffe und wissen wo die passenden Fördertöpfe zu finden sind. Ein Versuch ist es allemal wert. ■

## Beratungsfirmen

- [Biz2Byte](#)
- [Eickelschulte](#)
- [Innovator Institut](#)
- [Förderquelle](#)
- [Beratungslandkarte für Go Digital](#)

## Weitere Informationen

Lesen Sie eine ausführlichere Fassung dieses Beitrags auf [speicherguide.de](https://speicherguide.de)



## FAST LTA GmbH

FAST LTA ist Spezialist für sichere Sekundär- und Langzeit-Speichersysteme. Die Kombination aus langlebiger und wartungsarmer Hardware, integrierter Software zur Datensicherung und Vor-Ort-Wartungsverträgen mit bis zu 10 Jahren Laufzeit sorgen für langfristig kostengünstige Speicherung von Daten aus Archiv- und Backup-Anwendungen. Die Lösungen des Münchner Anbieters haben sich in tausenden Installationen in Healthcare, öffentlicher Verwaltung, Film/TV/Video und Industrie bewährt.

Sitz der Gesellschaft:

**München**

Jahr der Gründung:

**2005**

Zielgruppe: **KMU's, Health Care, öffentliche Verwaltung**

[www.fast-lta.de](http://www.fast-lta.de)



## INCOM Storage GmbH

Seit 35 Jahren ist INCOM der Distributions- und Projektpartner für Speicher-, Backup- und Archivsysteme in Deutschland und Europa. Mit unserer StorEasy WormAppliance setzen wir Maßstäbe in der Datenarchivierung und Sicherheit Ihrer unternehmenskritischen Informationen.

Weitere Schwerpunkte liegen in Vertrieb und Beratung von Videoüberwachungssystemen sowie der Datenmigration und -verteilung auf optischen Speichermedien (BD).

Sitz der Gesellschaft:

**Bonn**

Jahr der Gründung:

**1985**

Zielgruppe:

**Fachhandel, KMU, Enterprise**

[www.incom.de](http://www.incom.de)



## Microchip

Microchip Technology Incorporated ist marktführender Anbieter von embedded Control- und Systemlösungen. Die Produkte des Unternehmens bedienen mehr als 120.000 Kunden in den Bereichen Industrie, Automobil, Konsumenten, Luft-/Raumfahrt und Verteidigung, Kommunikation und Computer. Microchip bietet hervorragenden technischen Support sowie zuverlässige Lieferung und Qualität.

Sitz der Gesellschaft:

**Chandler, Arizona (VS)**

Niederlassung in Deutschland:

**Hoehenkirchen-Siegertsbrunn,**

Jahr der Gründung:

**1989**

Zielgruppe für Adaptec Storage-Produkte:

**Systemhäuser, Systemintegratoren, Rechenzentren**



[www.microchip.com](http://www.microchip.com)



## N-TEC GmbH

N-TEC ist spezialisiert auf die Entwicklung kostengünstiger, universell einsetzbarer und skalierbarer Speicherlösungen. Das breite Wissen, die langjährige praktische Erfahrung im Bereich der Speicher-Technologien und eine enge Zusammenarbeit mit den führenden Herstellern der Branche ermöglicht es N-TEC, seinen Kunden immer eine genau auf deren Bedürfnisse abgestimmte Lösung zu bieten. Leistungsstarke NAS-Systeme, iSCSI- und FC SAN und hoch verfügbare Speicher-Lösungen gehören ebenso zum Produktportfolio, wie revisions sichere Archive und Backup-Lösungen. Zudem bietet N-TEC auch Server und Storage zur kurzzeitigen Miete an.

Sitz der Gesellschaft:

**Ismaning**

Jahr der Gründung:

**2001**

Zielgruppe:

**Vor allem KMU + öffentliche Auftraggeber**

[www.n-tec.eu](http://www.n-tec.eu)

## Quantum

Mit Technologien und Services von Quantum lassen sich digitale Inhalte erfassen, verarbeiten und gemeinsam nutzen – und außerdem für Jahrzehnte vorhalten und sichern. Unsere Plattformen bieten die schnellste Performance für große Datenmengen, industrielles IoT und hochauflösendes Film- und Bildmaterial – für jede Phase des Datenlebenszyklus – von der Kollaboration und Analyse in Echtzeit bis zur kostengünstigen Archivierung. Führende Unternehmen, Wissenschaftler, Behörden und Cloud-Anbieter aus aller Welt setzen täglich auf Quantum, um die Welt besser, sicherer und intelligenter zu machen.

Sitz der Gesellschaft:

**San Jose**

Niederlassung in Deutschland:

**München**

Jahr der Gründung:

**1980**

Zielgruppe: **Mittelständische und große Unternehmen**

[www.quantum.com/de](http://www.quantum.com/de)



## Tech Data GmbH & Co. OHG

Tech Data Advanced Solutions ermöglicht es Vertriebspartnern, komplexe IT-Lösungen weltweit anzubieten, wobei der Schwerpunkt auf Rechenzentren und Next Generation Technologien liegt. Als aktives Bindeglied im Technologie-Ökosystem verhelfen wir unseren Herstellern zu neuem Wachstum und unseren Vertriebspartnern zu mehr Erfolg. Dabei ist unser innovativer Ansatz und unsere fundierte Expertise in den Bereichen Rechenzentrum, Software, Cloud Computing, Converged und Hyper-Converged, Mobility, Analytics, Security und IoT-Lösungen von entscheidender Bedeutung. So können unsere Partner die End-to-End-Lösungen anbieten, die ihre Kunden im Zuge der IT Transformation benötigen, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Sitz der Gesellschaft:

**München**

Niederlassung in Deutschland:

**München, Stuttgart, Nettetal**

Jahr der Gründung:

**1974**

Zielgruppe:

**Reseller, MSPs, ISVs**

<https://marketing-de.techdata.com/ibm-storage-hub/>

Expertengespräch mit Astrid Woortman

# HBAs und RAID-Controller: Stille Schaltzentrale

Auch wenn es um HBAs und RAID-Controller stiller geworden ist, sie bleiben ein zentraler Baustein der Speicherinfrastruktur. Sie sorgen für die richtige Verbindung von HDDs und SSDs zu den entsprechenden Hosts, für bisherige SAS/SATA und die neuen 24G-SAS- und PCIe-4.0-NVMe-Technologien. Wir sprachen mit Astrid Woortman, Channel Marketing Manager EMEA bei Microchip Technology, über den Markt und wie die Übernahme von Adaptec zu bewerten ist.

**Um HBAs und RAID-Controller ist es in der Öffentlichkeit ruhiger geworden. Wie sehen Sie den Markt für HBAs und RAID-Controller?**

**Woortman:** Auch wenn es den Eindruck vermittelt, um RAID- und Host-Bus-Adapter (HBA) ist es nicht unbedingt ruhiger geworden, eher selbstverständlicher und Teil einer Gesamtlösung. Der RAID- und HBA-Markt bedient nach wie vor ein breites und wachsendes Spektrum von Speicheranwendungen die sich in Kosten und Leistung stark voneinander unterscheiden.

Das Marketing der Festplatten-Industrie ist weiterhin innovativ und liefert neue Technologien wie SMR, Hybrid-SMR, Multi-Actuator-HDDs, QLC, Zoned-Names-Spaces und verschiedene Arten von Verschlüsselungslösungen wie Controller-Based-Encryption (CBE) und Self-Encryption-Drives (SED). Darüber hinaus sorgen Neuerungen wie die neuen ValueSAS-Laufwerke für eine konkurrenzfähige Preisgestaltung und Enterprise-Qualität. Für diese neuen Innovationen sind RAID- und Host-Bus-Adapter der Schlüssel.

Server- und Speicherkunden suchen nach einer Erweiterung der RAID- und HBA-Funktionalität, um nicht nur SAS/

SATA-Medien, sondern auch NVMe-Medien zu bedienen. All dies sind Innovationsbereiche, die sich ständig weiterentwickeln, um die Speicheranforderungen von Unternehmen und Rechenzentren zu erfüllen. Wir sehen RAID und HBAs als zentrale Komponente für diese Innovationen.

**Inwieweit hat sich der Markt in den letzten Jahren verändert? Was ist heute technologisch wichtig?**

**Woortman:** Mit der Einführung der oben genannten Innovationen hat der Markt einen konsistenten Ansatz für das Speichermanagement dieser wachsenden Zahl neuer Technologien



Foto: Microchip

**Astrid Woortman, Microchip Technology:**

»Wir sehen RAID- und Host-Bus-Adapter als Zentrum für alle neuen und kommenden Storage-Innovationen.«

gefordert. So bieten beispielsweise Backplane-Neuheiten wie das Universal Backplane Management (UBM) wichtige Module.

Kunden können SAS-/SATA- oder NVMe-Medien anstecken, ohne andere Speicherverwaltungs-Tools verwenden zu müssen.

### Wie wichtig sind HBAs und RAID-Controller im Zeitalter von Flash?

**Woortman:** HBAs und RAID-Controller sind für Datensicherheit und Konnektivität nach wie vor sehr wichtig, sowohl für flash-basierte SSDs als auch für HDDs, insbesondere bei SAS-Implementierungen. Obwohl sich der Markt Richtung Flash entwickelt, wächst der Markt für Festplatten nach wie vor.

Wenn Sie sich die Marktdaten ansehen, übersteigt die ausgelieferte Kapazität von HDDs weiterhin bei weitem die Kapazität von SSDs. Für Hyperscale-Cloud-Anwendungen werden HBAs verwendet, um große Speicher-Pools mit großer Kapazität zu bedienen. RAID-Controller verwalten Enterprise-Server und stellen SAS- und SATA-SSDs und -HDDs sowie NVMe-SSDs bereit. Man könnte auch sagen, sie sorgen für ein ausgewogenes Verhältnis von Leistung, Ausdauer und Kapazität.

### Wo stehen wir heute in Bezug auf Leistung, IOPS und Bandbreite? Was zeichnet Ihre Produkte in dieser Hinsicht aus?

**Woortman:** Sowohl SAS- als auch NVMe-Speicher entwickeln sich ständig weiter und liefern immer höhere IOPS- und Bandbreitenleistungen. 24G-SAS- und PCIe-Gen4-NVMe-Medien mit 16 GT/s (Gigatransfers pro Sekunde) befinden sich beide am oberen Ende der verfügbaren SSD-Leistung. Mit PCIe 4.0 ist über acht Lanes eine Bandbreite von bis zu 8 GByte/s möglich.

Die SAS-Technologie ist seit Jahrzehnten gefestigt und liefert weiterhin Spitzenleistung, Zuverlässigkeit, Skalierbarkeit, Flexibilität und Verwalt-

### Adaptec SmartRAID 3100E

Mit dem RAID-Controller *Adaptec SmartRAID 3100E* adressiert Microchip Technology Server und Workstations der Einstiegsklasse. Der Adapter basiert auf der Bus-Schnittstelle x8 *PCIe 3.0* und bietet pro Port eine Datenübertragungsrate von bis zu 15 Gbit/s. In der 3101E-4i-Variante ist die Steckkarte mit einem GByte RAM und einem internen *mini HD SAS-Port* (SFF-8643) ausgestattet. Das Modell 3101E-8i kommt mit 2 GByte RAM und zwei SAS-Anschlüssen. Die Nettopreise beginnen bei rund 250 Euro.



barkeit für Mainstream-Anwendungen. In der vierten Generation lassen sich Transferraten von bis zu 24 Gbit/s erreichen. NVMe ist hier natürlich etwas aufregender, kommt aber bereits im Mainstream für Primärspeicher an, allerdings spezifisch für Flash-Medien.

Wir sehen uns mit unserem Produktangebot gut aufgestellt, um der wachsenden Vielfalt der Marktanforderungen gerecht zu werden. Das Adaptec-Portfolio umfasst kostengünstige Lösungen wie die SmartRAID 3100E-Adapter und wird in Kürze ergänzt mit hochleistungsfähigen Tri-Mode SAS/SATA/NVMe-Lösungen basierend auf SmartROC 3200 und Smart IOC 2200.

### Nach PMC Sierra und Microsemi hat Adaptec mit Microchip den dritten neuen Eigentümer. Was sind die Ziele von Microchip und was können wir in der Zukunft erwarten?

**Woortman:** Die Mission für Adaptec hat sich nicht geändert. Seit über 30 Jahren steht der Name für Zuverlässigkeit und Leistung. Adaptec RAID- und Host-Bus-Adapter bieten Performance, Datensicherheit und Zuverlässigkeit in Server- und Storage-Systemen als auch in den größten RZs der Welt.

Unsere erste Akquisition mit PMC-Sierra gab uns die Möglichkeit, die Asics und somit auch die Adapter mit

den eigenen Controllern zu liefern. Microsemi fügte ein größeres Ökosystem hinzu. Mit Microchip verfügen wir nun über ein noch umfangreicheres vertriebs-, design-, und technisches Know-how als je zuvor – zusätzlich zu unserem Support-Team.

### Der Adaptec SmartRAID 3100E wurde kürzlich eingeführt. Was zeichnet den RAID-Adapter aus? Was kann der Adapter leisten und für welche Zwecke ist er vorgesehen?

**Woortman:** Unsere »SmartRAID 3100E«-Adapter wurden entwickelt, um einen zuverlässigen Hardware-RAID-Schutz in kostensensiblen Systemen zu bieten. Der 3100E bietet durch modernere Chiptechnologie und größeren Cache eine um über 60 Prozent bessere Performance und 40 Prozent Energieeinsparung im Vergleich zu der Vorgängergeneration, der Serie 8E-Adapter.

Die 3100E Entry-Level-Adapter sind ideal zum Umstieg von Software-RAID auf Hardware-RAID oder einer älteren Hardware-RAID-Lösung auf den Adaptec Smart-Storage-Stack.

Die Adapter beschleunigen mit ihrer Cache-Unterstützung beispielsweise Anwendungen. Zudem bieten sie eine RAID-Datensicherung auf Einstiegsebene ohne weitere Kosten für eine Cache-Sicherung. ■

Expertengespräch mit Sven Meyerhofer, N-Tec

# Bezahlbare Hochverfügbarkeit auch für KMUs möglich

Die IT im Unternehmen muss immer laufen und die Anwender benötigen ständigen Datenzugriff. Eine Anforderung, die längst auch bei kleineren Unternehmen angekommen ist, wobei hier natürlich das Budget immer ein Thema ist. Wir sprachen mit Sven Meyerhofer, Geschäftsführer von N-Tec, über bezahlbare Hochverfügbarkeits-Lösungen und worauf IT-Entscheider achten sollten.

## Herr Meyerhofer, Definitionen von Hochverfügbarkeit gibt es viele? Wie lautet Ihre?

**Meyerhofer:** Hochverfügbarkeit bedeutet zunächst 24x7 Datenverfügbarkeit. Echte Hochverfügbarkeit, nach unserer Definition, benötigt immer auch physische Redundanz, weswegen wir unsere Lösungen in der Regel im 2-er-Bundle vertreiben. Diese sind über einen synchronen Spiegel verbunden, der dafür sorgt, dass beide Systeme zu jedem Zeitpunkt denselben Datenstand aufweisen. Das heißt, Applikationen schreiben parallel auf beide Systeme. Fällt ein System aus oder wird zu Wartungszwecken heruntergefahren, übernimmt der verbleibende Knoten vollständig die kompletten Storage-Aufgaben.

Nach dem Re-Start des zweiten Systems erfolgt die Resynchronisation der beiden Systeme. Entscheidend für den Anwender ist dabei, dass dies vollkommen transparent im Hintergrund ohne Beeinträchtigung des laufenden Geschäftsbetriebes geschieht. Wir sprechen hier von Auto-Failover und Auto-Failback. Und diese beiden Komponenten sind für uns Voraussetzungen, um von Hochverfügbarkeit zu sprechen.

## Was ist der Unterschied zur Replikation? Warum ist High-Availability (HA) so wichtig?

**Meyerhofer:** Bei der Replikation wird eine Datenkopie erstellt und in der Regel mit etwas Zeitversatz an einen internen oder ausgelagerten Standort

geschrieben. Dies ermöglicht eine Wiederherstellung der Datenbestände mit einem gewissen, möglichst geringen Daten-Delta und Zeit-Rahmen, nicht aber den unterbrechungsfreien Betrieb ohne jeglichen Datenverlust. Und wie wir wissen, Zeit ist Geld.

Replikations-Lösungen sind meist etwas kostengünstiger, nicht jeder Mittelständler kann oder will sich eine große HA-Lösung leisten. Mit Rapidcore versuchen wir deshalb, echte Hochverfügbarkeit für eben jene Klientel bereit zu stellen – individuell konfiguriert, mit entsprechenden Hard- und Software-Komponenten.

## Wie sollten KMUs an ein Hochverfügbarkeits-Konzept herangehen? Was gilt es zu beachten?

**Meyerhofer:** Folgt man der Regel, dass HA immer auch physische Redundanz, also mindestens zwei Appliances benötigt, heißt dies auch, dass im Optimalfall eine räumliche Trennung, etwa in zwei Brandabschnitten eines Rechenzentrums oder in zwei Rechenzentren umgesetzt sein sollte. Wir bieten darüber hinaus auch 3-Knoten-Lösungen für Kunden, die bei einem Ausfall oder der Wartung einer RZ-Seite nach wie vor 100-prozentige Hochverfügbarkeit vor Ort sicherstellen wollen. Wiederherstellung aus einem asynchronen Replikat erfolgt erst danach.

Zu beachten ist außerdem, dass Hard- und Software-Komponenten optimal aufeinander abgestimmt sind. Dies erreicht man eventuell, indem



## Sven Meyerhofer, N-Tec:

»HA beinhaltet immer eine physische Redundanz sowie im Optimalfall auch eine räumliche Trennung in einem anderen Brandabschnitt.«

man eine Komplettlösung von einem Großanbieter bezieht. Doch dies ist in der Regel preisintensiv und nicht immer rentabel.

Wenn wir also herangehen, und von »maßgeschneidert« sprechen, heißt dies auch, wir folgen einem modularen Konzept in Hardware-Ausstattung und Software-Komponenten. »Schlüssel-fertig« ist die Lösung dann, wenn alles problemlos ineinandergreift.

Dafür arbeiten wir intensiv mit diversen Anbietern zusammen, mit *Datacore* sind wir Software-seitig bereits seit 2009 erfolgreich. So sind wir in der Lage, zertifizierte Lösungen zu bieten und falls doch einmal notwendig, stehen bei Support- und Service-Fragen kompetente lokale Ansprechpartner

beim Hersteller und natürlich bei uns bereit.

### Wie kann eine bezahlbare und mittelstandsgerechte Hochverfügbarkeits-Lösung aussehen?

**Meyerhofer:** Je nach Anforderungen bieten wir Server-Einheiten von zwei bis acht Höheneinheiten, *Intel*- oder *AMD*-Prozessoren, iSCSI oder Fibre Channel, 2,5- oder 3,5-Zoll-Platten, HDD oder SSD mit Auto-Tiering. Die Appliances können konvergent eingesetzt werden. Das heißt, als reines Speichersystem unterhalb der Applikationsebene, oder hyperkonvergent, also mit Server- und Storage-Hypervisor auf derselben Hardware. Möglich ist auch als Block-Speicher-

Erweiterung oder Konsolidierungs-Plattform.

Die Möglichkeiten sind also je nach Bedarf vielfältig, und die Frage pauschal schwer zu beantworten. Als Hausnummer und typische Einstiegs-lösung nenne ich unser *rapidCore 224-G4*-Bundle. Das besteht aus zwei Appliances, vier 10GbE-Nics und zehn SAS-SSD für unter 20.000 Euro. Software-seitig sind dabei synchrones Spiegeln, zentrales Management, High-Speed-Caching, Disk-Pooling, Load-Balancing und Thin-Provisioning inkludiert. Inklusive zwei Tage Vor-Ort-Installation und -Schulung sowie drei Jahre Care-Pack liegen die Kosten bei schlüsselfertiger Übergabe bei unter 30.000 Euro netto. ■

## N-Tec Rapidcore – Appliances und HA-Bundles

Die *rapidCore*-Appliances können als SAN-Storage-Erweiterung, konvergente oder hyperkonvergente Konfiguration eingesetzt werden. Anwender haben die Wahl zwischen einzelnen Appliances oder kompletten HA-Bundles. Derzeit sind vier Modelle in jeweils drei Konfigurationen erhältlich. Sie bieten redundanten Speicher für physische und virtualisierte Server, agieren unabhängig von Betriebssystem und Anwendung und lassen sich in Active/Active- und Active/Passive-Konfigurationen betreiben. Auf der Host-Seite ist keine Software-Installation nötig.

Die Appliances bieten Datenkonsistenz durch synchrone Spiegelung (Mirroring) mit Autofailover und Autofailback statt Replikation, und sollen als »No Single Point of Failure«-Storage die Geschäftskontinuität gewährleisten. Dazu werden die *Rapidcore*-Appliances fortlaufend von *Datacore* für *SANsymphony* getestet und zertifiziert. Alle Systeme sind betriebsbereit vorkonfiguriert und werden vor Ort schlüsselfertig übergeben. Darüber hinaus bietet N-Tec eine breite Auswahl an Komponenten und Optionen.

### Verfügbare Pakete:

- Small: 2 TByte gespiegelte Kapazität
  - Medium: bis max. 8 TByte gespiegelte Kapazität (16 TByte in Summe)
  - High: bis max. 32 TByte gespiegelte Kapazität (64 TByte in Summe)
  - Ultra: bis max. 64 TByte gespiegelt (128 TByte in Summe)
- Diese Pakete sind jeweils in 1-TByte-Schritten erweiterbar. Erweiterungen und Austausch erfolgen kostenfrei vor Ort.

### Grundausrüstung aller Rapidcore-Bundles:

- 2x Rapidcore Storage-Hypervisor-Appliance



Foto: N-Tec

Die hybriden Rapidcore-Systeme kommen in vier unterschiedlichen Chassis-Größen und lassen sich bedarfsgerecht skalieren.

- 2x 1-GbE-iSCSI-Port
- 1x IPMI-Remote-Management-Port
- 2x SDD für OS und Tools
- 3 Jahre Express-Austausch-Service NBD
- 3 Jahre 5 x 9x4 Telefon-Support
- 3 Jahre Datacore Small-Updates
- Turnkey Vorkonfiguration (inkl. Erstellung von Site-Planning-Checklist, Functional-Test-Plan und Support-Bundles)

Optional lassen sich die Appliances ausstatten mit 1 GbE iSCSI-Multiports, 10/25/40 GbE iSCSI (Fibre oder Copper), 4/8/16/32 Gbit Fibre-Channel, PCIe Flash-Accelerator (NVMe) sowie diversen Festplatten (SATA/SAS, HDD/SSD, SLC/MLC, NVMe).

Zu den integrierten Software-Features gehören Thin-Provisioning, Sync-Mirror, High-Speed-Caching, Disk-Pooling, Load-Balancing, Unified-File- und Block-Storage, Centralized-Management und umfangreiche Monitoring-Tools. Optional lizenziert werden können Automated-Storage-Tiering, Fibre-Channel-Option, Continuous-Data-Protection sowie Asynchronous-Replication.

Fallstudie: GNS setzt auf das Silent Brick System von FAST LTA

# Nukleare Entsorgung revisionssicher dokumentieren und archivieren

Die GNS Gesellschaft für Nuklear-Service entschied sich nicht mehr auf Tape zu archivieren und die Archivsysteme durch das Silent Brick System von FAST LTA abzulösen. Dies führt eigenen Angaben zufolge zu einer spürbaren Vereinfachung der Archivierungsprozesse. Die Einführung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem IT-Systemhaus CEMA, das Partner von FAST LTA ist und GNS schon seit vielen Jahren berät.

Von Hannes Heckel, FAST LTA

Seit mehr als 40 Jahren bietet die **GNS Gesellschaft** für Nuklear-Service zuverlässige und effiziente Lösungen zur nuklearen Entsorgung während des Betriebs und der Stilllegung von Kernkraftwerken und kerntechnischen Einrichtungen an. Darüber hinaus werden umfassende Lösungen für alle Phasen von Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen angeboten. Diese Arbeiten müssen umfassend überwacht und revisionssicher dokumentiert werden.

Bei der Entsorgung von nuklearen Abfällen steht die Sicherheit an erster Stelle. Beim Transport und der Zwischenlagerung hochradioaktiver Abfälle spielen die von GNS entwickelten und produzierten *CASTOR*-Behälter eine entscheidende Rolle. Allein von dieser Behälterart sind weltweit schon 1.500 Stück beladen und eingelagert worden. Sie sind so ausgelegt, dass sie selbst extremen Einwirkungen von außen, wie beispielsweise Transportunfällen, Feuer oder

einem Flugzeugabsturz, standhalten. Damit erfüllen sie die hohen Anforderungen der international anerkannten Gefahrgutkriterien der Internationalen Atomenergieorganisation *IAEA*. Die in der Regel mehr als 100 Tonnen schweren Behälter müssen gleichzeitig ihren radioaktiven Inhalt jederzeit sicher einschließen, die abgegebene Strahlung ausreichend abschirmen, die von den Abfällen erzeugte Wärme zuverlässig abführen und eine erneute nukleare Kettenreaktion ausschließen. Dass sie das können, muss sowohl während des Auslegungs- und Zulassungsprozesses als auch für jeden Einsatz der Behälter rechnerisch und praktisch nachgewiesen werden.

Bei den Berechnungen und Messungen fallen sowohl für jede Bauart also auch für jeden einzelnen Behälter eine große Menge an Daten an, die auch gutachterlich und behördlich überprüft und freigegeben sowie dokumentiert und archiviert werden müssen. Dazu gehören beispielsweise Daten aus Ultraschallprüfungen im Rahmen des Produktionsprozesses ebenso wie Berechnungen rund um die Beladung der Behälter. Die GNS unterliegt dabei atomrechtlichen Verpflichtungen und Nachweispflichten, die sich häufig über mehrere Jahrzehnte erstrecken. Berechnungen



Die bisherige Archivierung auf Tape stieß an ihre Grenzen. GNS setzt nun auf die Festplattensysteme der Silent-Bricks-Serie von FAST LTA.

müssen in der Regel 15 Jahre revisions-sicher archiviert werden, um den gesetzlichen Nachweispflichten nachzukommen. Daneben sind die handelsrechtlichen Aufbewahrungspflichten von 10 Jahren einzuhalten.

### Einfaches Handling und 10 Jahre Support

Für **Daniel Schlick**, Abteilungsleiter IT-Anwendungen bei GNS, zeigte sich, dass die bestehenden, Band-basierenden Archivsysteme und -prozesse mit dem Datenwachstum nicht mehr standhalten konnten. Zudem war es kompliziert und zeitintensiv, auf die archivierten Daten wieder zuzugreifen. Allein die Berechnungs- und Messdaten aus Konstruktion und Fertigung machten ungefähr 50 TByte aus. Dazu kamen 7 TByte Daten des zu archivierenden E-Mail-Journals und Dokumentenarchivs aus der Software *EASY Archive Exchange*. In den kommenden Jahren ist mit einem konstanten, exponentiellen Wachstum der Datenmengen zu rechnen.

»Die Menge an Daten, die wir archivieren müssen, war mit Tape auf absehbare Zeit nicht mehr mit vertretbarem Aufwand zu bewältigen«, sagt

#### Herausforderung bei GNS

Die GNS-Gruppe ist Spezialist für die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente aus Kernreaktoren, sowie für die sichere Verarbeitung, Verpackung und Lagerung der durch den Betrieb von Kernkraftwerken anfallenden schwach- und mittelradioaktiven Abfälle und Reststoffe. Diese Arbeiten müssen umfassend überwacht und bis zu 15 Jahre revisionssicher dokumentiert werden. Die bisher erfolgte Archivierung mittels Bandlaufwerken stieß an ihre Grenzen, deren Handhabung war zu kompliziert. Um dem exponentiellen Datenwachstum der kommenden Jahre gewappnet zu sein, musste eine neue Lösung eingeführt werden, die flexibel erweiterbar, auf Kostenseite aber im Rahmen bleiben musste.

Schlick rückblickend. Zusammen mit dem IT-Dienstleister **CEMA** machte er sich daher frühzeitig Gedanken, wie das zu erwartende Szenario aussehen könnte.

**Markus Lechtenbrink**, Senior IT-Consultant bei CEMA und als Backup- und Archivierungsspezialist zuständig für die GNS, stellte daher das *Silent Brick System* von **FAST LTA** vor. »Wir hatten insbesondere die Archivierungs- und Beauskunftungs-Prozesse im Blick, die mit der bisherigen Lösung für die GNS insgesamt zeit- und kostenintensiv waren. Uns war daher schnell klar, dass wir das Tape-System ablösen, trotzdem aber auf der Kostenseite vergleichbar bleiben müssen. Das ist festplattenbasiert und trotzdem flexibel erweiterbar in einem vernünftigen preislichen Rahmen nur mit dem Silent Brick System von FAST LTA möglich.«

Auch der Support, den FAST LTA für 10 Jahre zusagt, war ein wichtiges Kriterium für GNS. Die Integration erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Spezialisten von FAST LTA und CEMA und dauerte effektiv knapp 4 Monate.

### Silent Bricks überzeugen durch ihre Flexibilität

»Unsere Erfahrung bei der Einführung des neuen Systems war durchweg positiv. Besonders angetan waren wir von der Erweiterbarkeit und der Modularität«, erklärt Schlick. Damit können die Archivsysteme fast ohne Limit ausgebaut und flexibel genutzt werden. Die Silent Bricks gibt es als mehrfach beschreibbarer Datenspeicher mit HDDs oder SSDs, sowie mit optionaler WORM-Versiegelung, wodurch revisions-sicheres Archivieren möglich ist. Der Zugriff auf die Daten aber erfolgt so zügig, wie man es von Festplatten gewohnt ist. Nachdem die Mess- und Berechnungsdaten auf die Silent Bricks WORM archiviert wurden, folgen nun die Messdaten einer Ultraschall-Prüfanlage. Künftig sollen auch weitere Dokumentenarchive aus dem DMS-System dort abgelegt werden. Im Ausblick sieht Schlick die Silent Bricks



Foto: Daniel Schlick

#### Daniel Schlick, GNS:

»Die Menge an Daten, die wir archivieren müssen, war mit Tape auf absehbare Zeit nicht mehr mit vertretbarem Aufwand zu bewältigen.«

auch als Medienarchiv für langzeit-aufzubewahrende Videodateien, da die flexible Nutzung und der Geschwindigkeitsaspekt dies möglich machen.

»Der Lösungsansatz von FAST LTA hat uns überzeugt, und der Service ist erstklassig«, freut sich Schlick. Ein weiteres künftiges Einsatzfeld sieht er durch die Einrichtung von mehreren WORM-Pools, die ebenfalls mit dem Silent Brick System möglich sind, und die eine auf mehrere Brandabschnitte verteilte, automatisch replizierte Archivierung erlauben. ■

#### Weitere Informationen

##### FAST LTA GmbH

Rüdesheimer Str. 11  
80686 München  
Tel. 089/89 047-0  
E-Mail: info@fast-lta.de  
[www.fast-lta.de](http://www.fast-lta.de)

Expertengespräch mit Alfons Michels, Datacore

# Eignet sich Software-defined Storage für KMUs?

Ja, geht es nach Datacore. Der Spezialist für Software-defined-Storage (SDS) bietet mit seinem Flaggschiffprodukt »SANSymphony« eine der seit Jahren etablierten Block-Level SDS-Lösungen, die insbesondere im deutschen Markt weit verbreitet ist. Vor rund einem Jahr stellte der Hersteller mit vFiLO eine Datei- und Objekt-basierte SDS-Variante vor. Beide gelten als Mittelstands- und Enterprise-Lösungen. Das will Alfons Michels, Mitglied des Produktteams bei Datacore, so eindeutig nicht stehen lassen.

## Herr Michels, eignet sich SDS auch für kleine Unternehmen? Und wie definieren Sie diese?

**Michels:** Wir haben tatsächlich Kunden, die unsere Lösung nur mit 2 TByte einsetzen. Zugegebenermaßen sind das wenige, aber Größenordnungen zwischen 10 und 50 TByte findet man unter unseren Kunden sehr häufig. Stand heute würde ich sagen, dass sich kleine Unternehmen in diesem Bereich bewegen, sehr abhängig von der Branche und dem Anwendungsumfeld.

Die Antwort ist also: Absolut ja, und wir haben etliche Kunden im KMU-Umfeld. Und um deren Bedürfnisse noch besser abbilden zu können, werden wir in Kürze mit einem Angebot aufwarten, das genau diesen preis-sensitiven Markt adressiert.

## Was macht SDS für KMUs sinnvoll?

**Michels:** Eigentlich dieselben Punkte, die SDS ist in Mittelstand und Enterprise längst zum Standard gemacht haben. Die ultimative Flexibilität, einheitliche und hochwertige Datendienste, vergleichsweise günstige Anschaffungs- und Betriebskosten, sowie heute schon auf die Anforderungen von morgen vorbereitet zu sein.

Insofern sind die grundsätzlichen Eigenschaften von SDS sowohl für Unternehmen jeder Größe und Branche sinnvoll nutzbar. Allerdings ist



## Alfons Michels, Datacore:

»SDS bietet KMUs eine langfristige Speicher-Plattform, auch die sie über Jahre bedarfsgerecht aufbauen können.«

speziell im KMU-Segment der Einstiegspreis entscheidend. Neben vergleichsweise geringer Anfangsinvestition und sofortigen Einsparungen durch erhöhte Produktivität und vor allem Ausfallsicherheit, spielt bei KMUs auch die langfristige Rendite eine Rolle. Die Aussichten auf eine Speicher-Plattform, auf der ich als Unternehmen langfristig aufbauen kann, egal wie sich das Geschäft entwickelt, sind hier wertgeschätzt.

## Welche funktionalen Anforderungen an den Speicher stellen KMUs?

**Michels:** Auf den ersten Blick scheinen sich die Anforderungen eines kleinen Ingenieur- oder Designbüro von einem Einzelhändler, der sich vom Ladengeschäft zum Online-Shop entwickelt, stark zu unterscheiden. Autohäuser, Filialgeschäfte, Handwerk und kleineres produzierendes Gewerbe, die Szenarien sind vielfältig.

Wenn man allerdings genauer hinschaut, kristallisieren sich schnell zwei grundsätzliche Anforderungen heraus, die bei allen gleich sind: dass immer auf die Anwendungen und Daten zugegriffen werden kann und dies zügig vonstattengeht. Dadurch ergeben sich als grundsätzliche Anforderung an den Speicher, de facto für Unternehmen aller Größen, Hochverfügbarkeit und Performance. Technisch übersetzt bedeutet dies Redundanz von Komponenten mit automatischen Umschaltmechanismen und Maßnahmen zur Verbesserung des Speicher-Antwortverhaltens.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist zudem die Flexibilität: Mit SDS bin ich über Jahre hinweg unabhängig, und dazu in der Lage, auf jegliche neue Anforderung zu reagieren. Ohne das Risiko einer Investitionsfalle, denn irgendwann macht meine Hardware schlapp, es gibt neue reizvolle Technologien oder alles ist für neue An-

wendungen zu langsam. Dann habe ich dank SDS die freie Wahl der Hersteller und kann mir das am besten für mich geeignete Angebot auswählen. Ein nicht zu vernachlässigender Aspekt, speziell wenn man an das Finanzielle denkt. Die SDS-Plattform aber bleibt, und erlaubt die individuell notwendigen und sinnvollen Änderungen, Modernisierungen oder Erweiterungen im laufenden Betrieb durchzuführen.

### Im Mittelpunkt dürfte die Sicherung des Geschäftsbetriebes stehen?

**Michels:** So ist es. Für einen durchgängigen Geschäftsbetrieb wird Automation und transparente Hochverfügbarkeit, mit Auto-Failover, benötigt. Sollte eine oder alle Speicherkomponenten eines Systems ausfallen, wird mit einem Failover auf das zweite System zugegriffen. Dieser automatische Prozess ist vollkommen transparent für die Nutzer – sie merken gar nicht, dass ein Teil ihres Speichers ausgefallen ist. Gleiches gilt für die automatische Wiederherstellung des Ursprungszustands, nachdem der Fehler behoben ist. Für kleine Unternehmen ohne ausgebildeten Systemadministrator ist dies auch ein Sicherheitskriterium.

Da mangelnde Performance einen effizienten Geschäftsbetrieb gefährdet, ist es wichtig, hier das Opti-

mum an Speichergeschwindigkeit zu ermöglichen. Technologien, die wir für Performance-Gewinne nutzen, sind beispielsweise DRAM- Schreib-Lese Cache, parallele I/O-Verarbeitung, Fibre-Channel (FC) als Verbindungsoption und dynamisches Auto-Tiering.

### Wie dürfen wir uns den Aufbau solcher Einstiegslösungen vorstellen?

**Michels:** Grundsätzlich gehen wir bei Datacore immer von mindestens zwei Instanzen, Stichwort Redundanz für Hochverfügbarkeit, aus. Das gilt auch bei einer KMU-Einstiegslösung. Ist eine solche Instanz mit einem Hypervisor und *SANsymphony* ausgestattet, sprechen wir von einer hyperkonvergenten Konfiguration. Hier liegt der Fokus auf Dichte, die Anwendungen und der Speicher sind auf dergleichen Hardware zu Hause.

Geht der Fokus eher auf separate Skalierung von Rechen- und Speicherkapazität, werden unterschiedliche oder keine Hypervisoren genutzt, bietet sich ein Server-SAN an. Dabei sind die Festplatten bzw. SSDs ebenfalls in die SDS-Instanzen eingebaut. Die Anwendungen hingegen laufen auf separaten Servern. Dies sind wohl die beiden primären Varianten für den Einsatz in KMU.

Bei weiterem Wachstum ist auch die Anbindung externer Speicher über Server-Virtualisierung oder eine hybr-

ride Konfiguration möglich. Dies ist zum Beispiel sinnvoll, wenn einzelne Applikationen aus einem hyperkonvergenten Verbund herausgelöst werden sollen.

### Wann wird dieses Einstiegs-SDS verfügbar und was wird es kosten?

**Michels:** Wie schon erwähnt, ist ein günstiger Preis im KMU-Umfeld das ausschlaggebende Kriterium. Dessen sind wir uns nach über 20 Jahren im SDS-Markt bewusst. Wir haben das neue *Sansymphony*-Angebot entwickelt, weil die Nachfrage nach einer KMU-Lösung von unseren Partnern mehrfach an uns herangetragen wurde. Durch die Fokussierung auf die für den KMU-Bereich wesentlichen Funktionen, werden wir dieses Produkt entsprechend preislich attraktiv, um nicht zu sagen aggressiv, positionieren. Gehen Sie von Einstiegspreisen von unter 2.500 US-Dollar pro Jahr aus. Dieser Preis beinhaltet alle KMU-relevanten Funktionen von *Sansymphony* für zwei Datacore-Instanzen mit bereits 10 TByte lizenzierte Gesamtspeicherkapazität. ■

### Weitere Informationen

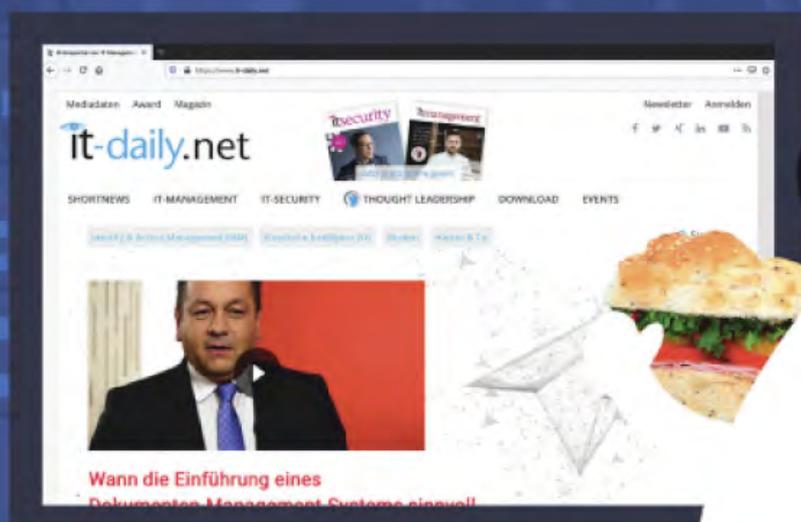
Lesen Sie eine noch ausführlichere Fassung dieses Interviews auf [speicherguide.de](http://speicherguide.de)

Eine SDS-Plattform ermöglicht individuelle, bedarfsgerechte und hersteller-unabhängige Infrastrukturen.



Grafik: Datacore

# Immer gut informiert!



Tägliche News für die Enterprise IT

finden Sie auf [www.it-daily.net](http://www.it-daily.net)

**it-daily.net**

Das Online-Portal von  
itmanagement & itsecurity

Hyperkonvergenz drängt zunehmend in den Storage-Markt

# Storage: Gründe für Hyperkonvergenz und HCI-Lösungen

Hyperkonvergenz rückt für Storage aus der Nische heraus. Für hyperkonvergente Infrastrukturen sollen die Skalierbarkeit, Effizienz und Kostenkontrolle sprechen. Das HCI-Konzept räumt Software Vorrang vor der Hardware ein. Als führend sehen Analysten neben Nutanix, Vmware und Cisco, die Storage-Veteranen Dell EMC und HPE. Mehr dazu im Überblick von [speicherguide.de](https://www.speicherguide.de).

Von Peter Marwan

Bei einer hyperkonvergenten Infrastruktur (HCI) sind Rechen- und Speicher-Ressourcen in einen Appliance-ähnlichen Knoten kombiniert. Das ist ein Standard-x86-Server, der als Baustein für die gesamte Infrastruktur dient. Im Vergleich zu spezialisierten Storage-Arrays, Servern und anderer Hardware sind diese Bausteine günstiger. Um eine HCI zu erweitern, reicht es zudem, weitere Knoten hinzuzufügen. Dadurch kommen gleichzeitig

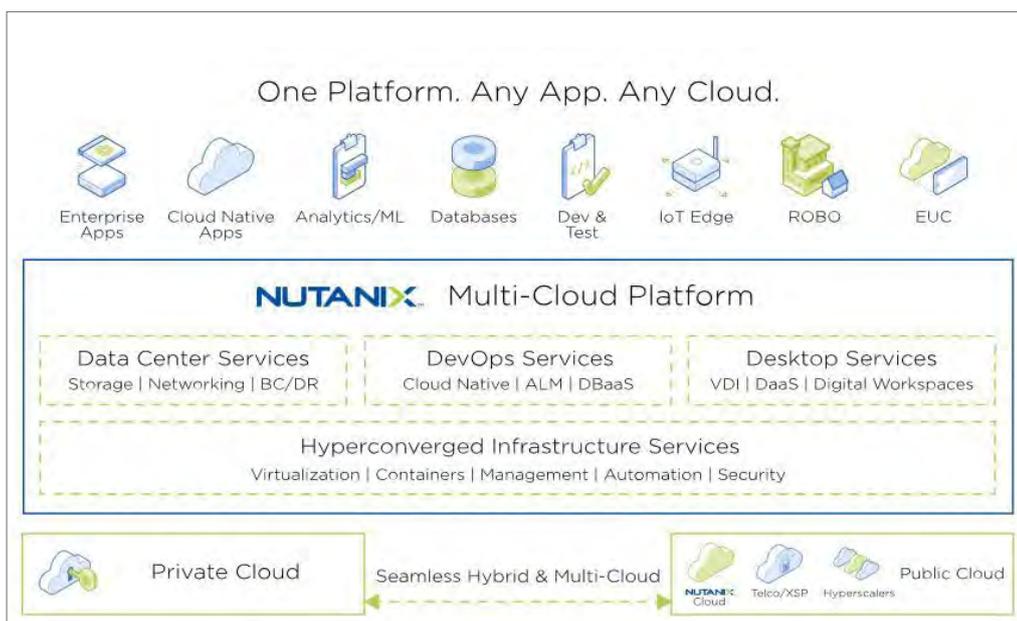
mehr Rechenleistung und mehr Speicherplatz hinzu.

Das war zunächst in Szenarien beliebt, bei denen Rechenleistung und Speicherplatz relativ linear zunehmen. Paradebeispiel ist eine virtuelle Desktop-Infrastruktur (VDI). Hier feierten die Anbieter hyperkonvergenter Infrastruktur, etwa **Nutanix** und das 2017 von **HPE** übernommene **SimpliVity** daher auch ihre ersten großen Erfolge. Solche Projekte sind für sie nach wie

vor ein wichtiges Standbein, aber eben nur noch eines von vielen. Zunehmend setzen sie sich auch in Bereichen durch, die früher Storage-Spezialisten vorbehalten waren.

## Was HCI von klassischer IT-Infrastruktur unterscheidet

Beim herkömmlichen Infrastrukturansatz widmet sich jeder Prozessor zusammen mit dem angeschlossenen Arbeitsspeicher, der Storage-Kapazität



Grafik: Nutanix

Mit den jüngsten Erweiterungen seiner SAP-Zertifizierungen ist Nutanix seinem Plattformspruch wieder ein Stück nähergekommen.

und der Netzwerkanbindung einer bestimmten Anwendung. Die klassische Virtualisierung sorgt dafür, dass sich auf einem Prozessor mehrere virtuelle Maschinen ausführen lassen. Für jede virtuelle Maschine ist dabei jeweils ein Teil des verfügbaren Arbeitsspeichers und des Netzwerks reserviert. Der Zugriff auf die zentral vorgehaltenen Storage-Ressourcen erfolgt über das normale Netzwerk oder ein speziell für die Speicheranbindung entwickeltes Netzwerk.

Konvergente und hyperkonvergente Systeme bieten Speicherplatz wieder lokal an – also im selben Gerät wie den Prozessor. Virtuelle Maschinen erhalten in einer HCI neben Memory und Netzwerk-Ressourcen auch eine gewisse Kapazität an lokalem Speicher. Gleichzeitig wird im hyperkonvergenten Modell der lokal angebundene Speicher aller HCI-Nodes aber zu einem Storage-Pool zusammengefasst. Er stellt sich daher auch als zentrale, für alle virtuellen Maschinen verfügbare Ressource dar.

Hyperkonvergenz brachte damit eine tiefgreifende Veränderung für den Umgang mit Storage. Bei zentralisierten Speicherkonzepten sind die einzelnen Storage-Systeme skalierbar. Bei Hyperkonvergenz ist dagegen der Speicherplatz über alle Komponenten hinweg skalierbar. Der virtuelle Speichermanager erkennt den mit jedem neuen Knoten hinzugekommenen, zusätzlichen Speicherplatz und integriert ihn in den gemeinsam genutzten Pool. Dadurch sind hyperkonvergente Systeme bei Konfiguration und Skalierung flexibler, oft günstiger und die Abhängigkeit von einem spezialisierten Hardware-Hersteller ist geringer.

Außerdem biete HCI einfache Scale-out-Möglichkeiten. Bei zusätzlichem Bedarf lassen sich in einer HCI weitere Appliances hinzufügen, um dadurch die Systemleistung insgesamt zu erhöhen. Die verfügbaren Ressourcen bilden einen Gesamt-Pool, aus dem sie den einzelnen Anwendungen und Aufgaben zugewiesen werden. Dieses Workload-Management übernimmt



Bild: HPE

Bei einer disaggregierten HCI (dHCI) wie sie HPE anbietet, sind Storage-Kapazitäten und Rechenleistung unabhängig voneinander skalierbar.

die HCI-Software. Sie ist deshalb schon immer wichtiger gewesen als die Hardware-Appliance, die recht austauschbar ist.

Allerdings haben unterschiedliche Hersteller sich mit dieser Austauschbarkeit der Hardware unterschiedlich schnell abgefunden. Die Herangehensweise hatte nur zum Teil etwas mit technischer Überzeugung zu tun, zum großen Teil wurde sie auch davon beeinflusst, wie viel der jeweilige Anbieter durch diesen Schritt zu verlieren hatte. Für Newcomer wie Nutanix, oder **Pivot3** spielte es zum Beispiel eine geringere Rolle, ob Umsätze mit Hard- oder Software oder mit Appliances erzielt wurden. Alteingesessene Server- und Storage-Lieferanten wie **Dell, EMC, Fujitsu, HPE, IBM** und **Lenovo** profitierten dagegen durchaus vom Status Quo, bei dem Kauf, Implementierung und Nutzung eher eine Geheimwissenschaft als Allgemeinwissen waren. Dell und Lenovo gaben den Widerstand schnell auf, Fujitsu und HPE etwas später. **Cisco** blieb bisher bei seinem Credo, nur durch die Bündelung in seinen Produkten die maximalen Leistungsvorteile bieten zu können.

### Kann Hyperkonvergenz Storage einfacher machen?

Das technische Ziel bei Hyperkonvergenz ist es, alle Ressourcen zusammenzuführen, die erforderlich sind, um Anwendungen auszuführen. Dadurch brauchen Unternehmen auch beim Personal nicht mehr einzel-

ne Spezialisten für Storage, Netzwerk und Server. Dafür benötigen sie Virtualisierungs-Spezialisten. Die Hersteller liefern bereits einen kompletten Hard- und Software-Stack. Darum müssen sich die Anwenderunternehmen nicht mehr kümmern. Ihnen kann es egal sein, welcher Prozessor und welche Laufwerke verbaut sind und wie die Datenübertragung konzipiert ist: Die Plattform läuft, sie jonglieren darauf mit den Anwendungen.

Damit ist auch das organisatorische Ziel aller HCI-Angebote beschrieben: die radikale Vereinfachung des Umgangs mit der Infrastruktur. Eigene Infrastruktur soll genauso einfach zu verwalten sein, wie die gängigen Public-Cloud-Angebote. Ein weiterer wichtiger Vorteil von Hyperkonvergenz ist dann, dass Unternehmen Anwendungen schnell bereitstellen können, ohne sie langwierig konzipieren, erstellen und testen zu müssen. Unternehmen kümmern sich nicht mehr um die einzelnen Infrastruktur-Silos, sondern können sich auf eine sehr skalierbare Infrastrukturplattformen verlassen, auf der sie ihre Anwendungen ausführen. Und vielfach lässt sich diese Plattform in die Cloud verlängern oder mit Cloud-Angeboten kombinieren. Nicht umsonst ist **VMware** in den Markt für HCI-Software eingestiegen und wirbt Nutanix um Cloud-Anbieter.

HCI ist also nicht nur eine Sichtweise, in welchem Formfaktor Rechenleistung und Speicherkapazität ausgeliefert werden sollen. HCI ist auch

### Nutanix

Obwohl Nutanix nach wie vor eigene HCI-Appliances anbietet, konzentriert es sich auf Software, arbeitet mit vielen Hardware-Partnern und agiert Hardware- und Cloud-unabhängig.

Dazu brachte es eine Reihe von flankierenden Angeboten auf den Markt, darunter *Nutanix Files* (Software-defined, Scale-out File-Storage), das S3-kompatible *Nutanix Objects* sowie die *Nutanix Xi Services* zur Verwaltung von Hybrid- und Multicloud-Umgebungen. Mit *Nutanix Mine* steht eine Plattform zur Implementierung und Verwaltung von Primär- und Sekundär-Speicher in privaten Clouds bereit.

### Vmware vSAN

*VMware vSAN* ist eine Software-definierte und Hardware-unabhängige HCI-Lösung. Der Hersteller profitiert von der Verbreitung seines Hypervisors *vSphere*, der bereits über Elemente von vSAN verfügt. Kunden müssen die HCI-Funktionen nur aktivieren. Bei der Hardware setzt VMware auf eine dreistufige Einteilung. Am engsten ist die Integration beim Jointly-Engineered-System *VxRail* von *Dell EMC*. Global-Partner-Appliances bieten *Fujitsu* und *Hitachi Vantara* an. *VMware ReadyNodes* sind zertifizierte Systeme zahlreicher Anbieter, darunter *Cisco*, *Dell EMC*, *Fujitsu*, *HPE* und *Lenovo*.

### Cisco Hyperflex

*Cisco HyperFlex* unterstützt mehrere Hypervisoren und bietet auch persistenten Storage für Container. Allerdings besteht Cisco darauf, dass optimale Leistung in Kombination aus Hard- und Software erzielt wird und bietet Hyperflex nur als Appliance an.

Für Firmen, die sich auf einen anderen Server-Lieferanten festgelegt haben, kommt es dadurch kaum in Frage. Neben dem mitgelieferten HX-Connect ist die Verwaltung auch über den Hypervisor möglich. Für große, verteilte Installationen steht mit *Cisco Intersight* ein von Cisco gehostetes und verwaltetes SaaS-Tool bereit.

ein Umdenken was die Bedeutung von Hard- und Software anbelangt. Software und Anwendungen rücken in den Vordergrund. Die Hardware wird als selbstverständlich verfügbar, standardisiert und erweiterbar vorausgesetzt. Leistung und Zuverlässigkeit hängt nicht mehr von der meisterhaft konstruierten Hardware ab, sie werden bei HCI durch elegante Lösungen in der Software und bei Bedarf durch mehr Standard-Hardware gewährleistet.

### Unterschiede zwischen HCI und SDDC

Allerdings ist HCI nicht mit einem *Software-defined Datacenter* (SDDC) gleichzusetzen. Dessen Ideal ist es, Systeme immer unmittelbar an die Anforderungen der Workloads anzupassen. Die Funktionsweise der Infrastruktur wird im SDDC nicht mehr von der Hardware vorgegeben, sondern von den Anforderungen der genutzten Software.

Hyperkonvergenz ist dagegen eher eine Strategie auf dem Weg zu einem SDDC, ein Ansatz, um aus den hochspezialisierten Systemen im Rechenzentrum hochflexible, leicht verwaltbare und einfach skalierbare Bausteine

zu machen. HCI-Software sorgt zusätzlich dafür, deren Verwaltung unter einem neuen, gemeinsamen Dach zu konsolidieren, die Arbeitslast über alle Bausteine zu verteilen und die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems sicherzustellen. HCI-Software löst so das bisher auf die Verwaltung der Infrastruktur ausgerichteten Betriebsmodell für Rechenzentren ab. Dafür rückt das Management von Anwendungen in den Vordergrund.

Kein Wunder daher, dass neben dem HCI-Pionier Nutanix, der sich inzwischen weitgehend auf die Bereitstellung von Software konzentriert und die Hardware Technologiepartnern wie *Dell EMC*, *Fujitsu*, *HPE* und *Lenovo* überlässt, sich aus Sicht der Marktforscher auch Software-Spezialist VMware schon kurz nach seinem Einstieg in den Markt eine führende Position sichern konnte. **Red Hat**, das 2017 auf den Zug aufgesprungen ist, hat diesen Weg noch vor sich. Es positioniert sich – wie bei seinen anderen Produkten – auch hier als offene, kostengünstigere Alternative und Möglichkeit, einen Vendor-Lock-in zu vermeiden.

### Adaption von HCI und Hyperkonvergenz im Storage-Umfeld

Den 2018 von **Datacore** veröffentlichten Ergebnisse einer Umfrage unter 400 IT-Verantwortlichen nutzte damals bereits die Hälfte HCI-Technologie in irgendeiner Form. Allerdings hatten sich nur 21 Prozent dafür entschieden, bei Storage-Projekten auf HCI zu setzen. Deutlich mehr (37 Prozent) setzten auf Software-defined-Storage als Standardtechnologie. Für die kommenden Monate plante jeweils rund ein Fünftel, stark in einen dieser Ansätze zu investieren. Die hohe Akzeptanz mag auch durch die Auswahl der Befragten bedingt sein. Einer ebenfalls 2018 von **Spiceworks** durchgeführte Umfrage zufolge setzten erst 23 Prozent der Befragten in irgendeiner Form HCI ein, weitere 22 Prozent planten, dies im Lauf des Jahres 2019 zu tun.

In seinem Ausblick für 2020 gab sich Datacore in Bezug auf Hyperkonvergenz etwas zurückhaltender: »HCI ist im Wesentlichen eine Einheitslösung«, laute das Fazit vieler Firmen nach mehrjähriger Erfahrung damit. Zum Beispiel zeigten Big-Data-Ana-

### Dell EMC XC

Dell fährt bei Hyperkonvergenz mehrgleisig. Die Reihe *Dell EMC XC* integriert Power-Edge-Server mit Nutanix-Software. Mit Vmware arbeitet Dell EMC bei den hochintegrierten, mit und für Vmware entwickelten VxRail-Systemen und vorkonfigurierten, für Vmware vSAN zertifizierten Power-Edge-Servern (Dell EMC vSAN Ready Nodes). *PowerFlex* (einst VxFlex) ist als SDS-Plattform sowohl in Server-Storage-Konfigurationen, Bare-Metal-Umgebungen als auch Multi-Hypervisor-Szenarien einsetzbar. Mit Microsoft bietet Dell zudem Windows Server 2019 mit AX-Nodes von Dell als *Azure Stack HCI* an.

### HPE Simplivity

HPE hat 2017 den HCI-Anbieter Simplivity übernommen. Der Firmenname wurde zum Produktnamen, die Software auf HPE-Server limitiert. *HPE Simplivity* bietet viele Backup- und Recovery-Funktionen, gute Funktionen zur Snapshot-Verwaltung und Möglichkeiten der WAN-Optimierung. Eine widerwillig eingegangene Technologiepartnerschaft mit Nutanix sowie die auf *Nimble-Storage* basierende DHCI-Lösung bieten Alternativen. Da Simplivity und Nutanix auch über *HPE GreenLake*, ein nutzungsabhängiges Bezahlmodell, angeboten werden, ist das Angebot groß - aber auch nicht klar abgegrenzt.

### N-Tec rapidCore

IT-Manager haben die Wahl zwischen einzelnen Appliances oder kompletten HA-Bundles: Die hybriden *rapidCore*-Speicher von *N-TEC* kommen in vier unterschiedlichen Chassis-Größen mit acht bis 48 Laufwerks-Einschüben und sollen sich bedarfsgerecht skalieren lassen. Durch eine synchrone Spiegelung befinden sich die Daten immer gleichzeitig auf beiden Speichern.

Die Rapidcore-Systeme sind sowohl als SAN-Storage-Erweiterung einsetzbar, wie auch als konvergente oder hyperkonvergente Konfiguration.

lysen HCI die Grenzen auf. Außerdem würden auch bei den ursprünglichen HCI-Konzepten Ressourcen über- oder unterprovisioniert, da Speicher-, Rechen- und Netzwerkleistung zusammen skaliert werden – unabhängig davon, ob die Workloads vor allem mehr Rechenleistung oder mehr Speicher benötigen. Daher erwartet Datacore, dass HCI-Varianten wie disaggregierte HCI (dHCI), bei denen Storage-Kapazitäten und Rechenleistung unabhängig voneinander skalierbar sind, populärer werden. HPE hat diese Erwartung bereits eingelöst und auf Grundlage von **Nimble Storage** eine DHCI-Lösung im Angebot.

HCI-Anbieter könnte jedoch 2021 zu denen gehören, die von der Neuausrichtung der IT-Budgets als Reaktion auf die Corona-Pandemie gehören. Das legen zumindest die aktuellen Zahlen von Spiceworks zu den geplanten IT-Investitionen für 2021 nahe. Dem Bericht zufolge feiert VDI, lange das Vorzeigeszenario für den HCI-Einsatz, ein grandioses Comeback: 46 Prozent der Firmen planen hier zu investieren. Außerdem liegt das Interesse an Converged- oder Hyperconver-

ged-Infrastructure, dass 2020 im Vergleich zu 2019 einen großen Sprung nach oben machte, auch 2021 deutlich höher (41 Prozent der Firmen) als 2019 (35 Prozent der Firmen). Allerdings sind diese Zahlen etwas US-lastig: 58 Prozent der untersuchten Firmen stammen von dort, nur 42 Prozent aus Europa.

### Probleme bei Hyperkonvergenz und Storage

Die Nutzung hyperkonvergenter Infrastrukturen als SAN-Alternative hat zudem auch gezeigt, dass der Netzwerk-Aspekt nicht zu vernachlässigen ist. Da in einer HCI alle Knoten Daten vorhalten ist es wahrscheinlich, dass für den Zugriff auf die verteilt liegenden Daten der Netzwerk-Traffic zunimmt. Daher ist hier ein leistungsfähiges Netzwerk Voraussetzung für anspruchsvolle Storage-Aufgaben.

Das wiederum lässt den Bedarf nach leistungsfähigen Produkten für Software-defined Networking steigen. Es erfordert aber gerade in größere Unternehmen auch eine engere Zusammenarbeit zwischen den Netzwerk- und den Storage-Verantwort-

lichen. Ein weiteres Problem beim Zugriff auf Daten auf unterschiedlichen Knoten über das Netzwerk sind Latenzzeiten. NVMe-over-Fabrics (NVMe-oF) bietet hier eine Möglichkeit, die Reaktionszeit von Anwendungen gering zu halten.

Eine weitere Kardinalsfrage bei HCI-Projekten mit Storage-bezug ist die, ob eine konvergente Infrastruktur die im Rechenzentrum bereits vorhandenen Storage-Arrays mit einbeziehen sollte beziehungsweise kann, oder ob es sie ganz ersetzen sollte. Nutanix spricht sich diesbezüglich für einen toleranten Ansatz aus und plädiert für die Einführung einer so genannten *Distributed Storage Fabric* (DSF). Bei diesem Ansatz ist eine der VMs, die in jedem HCI-Knoten ausgeführt werden, eine Controller-VM, die sich der Speicher-verwaltung annimmt. Gemeinsam überwachen sie alle zusammen einen virtualisierten Speicher-Pool, der sowohl vorhandene HDDs als auch Flash-Arrays umfasst. Innerhalb dieses Pools implementiert Nutanix ein eigenes System von Redundanzen und Zuverlässigkeitsprüfungen, das ohne ein herkömmliches RAID auskommt.

## Dell EMC bleibt seinen SAN- und NAS-Serien treu

Zum Beispiel Dell EMC kann es sich dagegen nicht leisten, die bewährten SAN- und NAS-Produktreihen von heute auf morgen zum alten Eisen zu werfen. In seiner zusammen mit Vmware konzipierten, VxRail genannten Variante eines HCI-Knotens setzt Dell EMC daher auf eine Abstraktionsschicht für Software-defined Storage (SDS). Parallel, aber in letzter Zeit etwas zurückhaltender, bietet der Konzern mit der Produktreihe Dell EMC XC aber auch Appliances auf Basis von Dell EMC Poweredge-Servern und Nutanix-Software an.

### Links

[SDS bringt breite Funktionalität in das moderne Rechenzentrum](#)

[Für und Wider von Hyperkonvergenz](#)

## HCI bedrängt Legacy-Speicher

Wie wir alle wissen, verdrängen in der IT neue, erfolgreiche Ansätze zwar oft schnell bewährte Technologien aus dem Vordergrund. Dennoch versehen auch die abfällig als »Legacy« bezeichneten Produkte und Technologien noch Jahre oder sogar Jahrzehnte zuverlässig und erfolgreich ihren Dienst.

Der Markt für Enterprise-Storage ist hierfür besonders prädestiniert – schließlich geht es dabei in vielen Fällen per Definition um die langfristig sichere Speicherung von Daten. Dennoch deutet inzwischen alles darauf hin, dass bei neuen Storage-Projekten oder zur Erweiterung der Storage-Umgebung die Möglichkeiten von HCI zumindest mit in Betracht gezogen werden sollten. Argumente dagegen gibt es immer weniger. ■

### Weitere Informationen

Lesen Sie eine noch ausführlichere Fassung auf [speicherguide.de](http://speicherguide.de).

## Fachhändler für Storage-Systeme

### 0

#### SHD System-Haus-Dresden GmbH

Drescherhäuser 5b, 01159 Dresden  
Tel. 03 51/423 20, Fax 03 51/423 21 00  
info@shd-online.de, www.shd-online.de

#### Interface Systems GmbH

Zwinglestraße 11/13, 01277 Dresden  
Tel. 03 51/31 80 90, Fax 03 51/31 80 933  
info@interface-systems.de,  
www.interface-systems.de

#### Godyo AG

Prüssingstraße 35, 07745 Jena  
Tel. 036 41/28 70, Fax 036 41/28 72 87  
info@godyo.com, www.godyo.com

### 1

#### Dialog Computer Systeme GmbH

Helmholtzstraße 2-9, 10587 Berlin  
Tel. 030/390 70 90, Fax 030/391 70 06  
info@dcs.de, www.dcs.de

#### E-Company

Kastanienallee 22, 14052 Berlin  
Tel. 030/308 83 80, Fax 030/30 88 38 30  
E-mail: kontakt@ecompany.ag,  
www.ecompany.ag

### 2

#### COMLINE Computer + Softwarelösungen SE

Leverkusenstraße 54, 22761 Hamburg  
Tel. 040/51 12 10, Fax 040/51 12 11 11  
info@comline-se.de, www.comline-se.de

#### eSell Nord GmbH

Rotdornwiese 4, 25421 Pinneberg  
Tel. 040/228 65 10-0  
info@eSell.hamburg, www.eSell.hamburg

#### Basys EDV-Systeme GmbH

Hermine-Seelhoff-Straße 1, 28357 Bremen  
Tel. 04 21/43 42 030, Fax 04 21/491 48 33  
info@basys-bremen.de, www.basys-bremen.de

### 3

#### DTS Systeme GmbH

Schrewestraße 2, 32051 Herford  
Tel. 052 21/101 30 00, Fax 052 21/101 30 01  
info@dts.de, www.dts.de

#### neam IT-Services GmbH

Technologiepark 8, 33100 Paderborn  
Tel. 05251/1652-0  
www.neam.de

#### probusiness Nord GmbH

Berliner Str. 14, 31174 Schellerten  
Tel. 05 11/600 66-0, Fax 05 11/60 06 61 55  
nord@probusiness.de, www.probusiness.de

#### Netline

Philipp-Reis-Straße 2a, 37075 Göttingen  
Tel. 05 51/50 73 70, Fax 05 51/507 37 20  
www.netline-gmbh.de

#### PDV-Systeme GmbH

Dörntener Straße 2 A, 38644 Goslar  
Tel. 053 21/370 30, Fax 053 21/37 03 89 24  
info@pdv-systeme.de, www.pdv-systeme.de

### 4

#### Cancom GmbH

Elisabeth-Selbert-Str. 4a, 40764 Langenfeld  
Tel. 02173/5966 0  
www.cancom.de

#### CNS Computer Network Systemengineering GmbH

Habichtsweg 4, 45894 Gelsenkirchen-Buer  
Tel. 02 09/386 42-0  
info@cns-gmbh.de, www.cns-gmbh.de

#### i-Tech GmbH & Co. KG

Campus Fichtenhain 42, 47807 Krefeld  
Tel. 021 51/579 95 80, Fax 021 51/57 99 58 58  
info@i-tech24.de,  
www.i-tech24.de

#### Sievers-SNC Computer & Software GmbH & Co. KG

Hans-Wunderlich-Str. 8, 49078 Osnabrück  
Tel. 05 41/949 30, Fax 05 41/949 32 50  
info@sievers-group.com,  
www.sievers-group.com

#### pco GmbH & Co. KG

Hafenstrasse 11, 49090 Osnabrück  
Tel. 05 41/605 15 00, Fax 05 41/605 15 09  
pco-info@pco-online.de,  
www.pco-online.de

### 5

#### Computacenter AG & Co. OHG

Europaring 34-40, 50170 Kerpen  
Tel. 022 73/59 70, Fax 022 73/59 71 300  
communications.germany@computacenter.com  
www.computacenter.de

#### Kramer & Crew GmbH & Co. KG

Stolberger Straße 5, 50933 Köln  
Tel. 02 21/954 24 30, Fax 02 21/95 42 43 20  
crew@kramerundcrew.de,  
www.kramerundcrew.de

#### Datagroup Köln GmbH

Schanzenstraße 30, 51063 Köln  
Tel. 02 21/96 48 60, Fax 02 21/96 48 62 00  
koeln@datagroup.de,  
www.datagroup.de

#### H&G, Hansen & Gieraths EDV Vertriebsgesellschaft mbH

Bornheimer Straße 42-52, 53111 Bonn  
Tel. 0228/908 00, Fax 0228/9080 405  
info@hug.de,  
www.hug.de

Fortsetzung auf Seite 30

# Themenkongress on demand von speicherguide.de



# Große Datenmengen speichern & verwalten

- Meinungen, Wissen und Inspiration zu Storage und Datenspeicherung im Unternehmen
- Herstellervielfalt: fundierte Informationen durch moderierte Beiträge
- Hersteller-unabhängige Diskussionen
- Bequem zu konsumieren, orts- und zeitunabhängig
- Schnelle Informationsbeschaffung

**JETZT DABEI SEIN**

[www.speicherguide-campus.de/datenspeicherung](http://www.speicherguide-campus.de/datenspeicherung)

Container sind der nächste Schritt der Virtualisierung

# Betrachtung: Container aus Storage-Sicht

Die Container-Technologie bringt Portabilität und Skalierbarkeit bei DevOps, Microservices und Cloud-Nutzung. Sie kommt deshalb in Unternehmen verstärkt zum Einsatz. Allerdings erfüllen Container vielfach nicht die Voraussetzungen von Enterprise-Speichern. Worauf es zu achten gilt und welche Ansätze sich bewähren, erfahren Sie in diesem Beitrag.

Von Peter Marwan

Traditionell wurde Software mit dem Ziel entwickelt, auf einem System installiert und betrieben zu werden – sei es nun ein Mainframe, PC oder Server. Die Software hatte Mindestvoraussetzungen an das System, auf dem sie laufen sollte. Änderten sich die, musste die Hardware angepasst werden. Mit dem Siegeszug der Cloud rückten jedoch Skalierbarkeit, Hochverfügbarkeit und Portabilität in den Vorder-

grund. Um auf geschäftliche Anforderungen reagieren zu können, Kosten zu senken und flexibler zu werden sollte sich Software zwischen unterschiedliche Plattformen und Infrastrukturen umziehen lassen – und zwar möglichst ohne Zeitverlust.

Die Software jeweils an die Voraussetzungen für das Deployment und den Betrieb der neuen Plattform anzupassen, kommt dafür nicht infrage.

Es wäre zu aufwändig und würde zu lange dauern. Außerdem wäre schnell eine nicht mehr beherrschbare Komplexität die unabwendbare Folge.

## Was ist die Container-Technologie?

Die Lösung lehnt sich an einem Konzept an, das sich in der Logistik bewährt hat: dem Container. Er lässt sich auf unterschiedlichen Plattformen

Unternehmen setzen wegen DevOps, Microservices und Cloud-Nutzung verstärkt auf Container. Bei Storage hat die Technologie aber noch Tücken.



Foto: Canva Pro

Fortsetzung von Seite 27

## Fachhändler für Storage-Systeme

### anykey GmbH

Siegburger Straße 35, 53757 Sankt Augustin  
Tel. 022 41/39 74-112  
office@anykey.de, www.anykey.de

### Campus Computersysteme GmbH

Langbaughstraße 17, 53842 Troisdorf  
Tel. 022 41/9411-0, Fax 022 41/94 11-500  
info@campusnet.de, www.campusnet.de

### SK GmbH & Co. KG

Schöntaler Weg 22-28, 58809 Neuenrade  
Tel. 023 92/690 70,  
info@go2sk.de, www.go2sk.de

## 6

### Systrade GmbH

Bockenheimer Landstraße 47, 60325 Frankfurt/M  
Tel. 069/9511897-0, Fax 069/9511897-444  
info@systrade.de, www.systrade.de

### INS Systems GmbH

Industriestraße 4-6, 61440 Oberursel  
Tel. 061 72/936 50, Fax 061 72/93 65 40  
www.ins-online.de

### Pan Dacom Networking AG

Dreieich Plaza 1 B, 63303 Dreieich  
Tel. 061 03/93 20, Fax 061 03/93 24 00  
www.pandacom.de

### Concat AG

Berliner Ring 127-129, 64625 Bensheim  
Tel. 062 51/702 60, Fax 062 51/702 64 44  
info@concat.de, www.concat.de

### Topmedia Data Concepts GmbH

Viktoriastraße 45, 65189 Wiesbaden  
Tel. 06 11/411 10, Fax 06 11/41 11 22  
info@topmedia.de, www.topmedia.de

### Semico Computer GmbH

Daimlerring 4, 65205 Wiesbaden  
Tel. 061 22/700 60, Fax 061 22/70 06 50  
info@semico.de, www.semico.de

### Carpe diem Kommunikations Technologie GmbH

Dotzheimer Straße 95, 65197 Wiesbaden  
Tel. 06 11/95 17 50, Fax 06 11/59 03 62  
anfrage@carpediem.de, www.carpediem.de

### eSell GmbH

Halbergstraße 46, 66121 Saarbrücken  
Tel. 06 81/88 39 30, Fax 06 81/883 93 11  
info@esell.de, www.esell.de

### System-Pro

Altforweilerstraße 12a, 66740 Saarlouis  
Tel. 068 31/12 24 62  
mail@system-pro.de, www.system-pro.de

## 7

### Campus Computersysteme GmbH

Im Geiger 60, 70374 Stuttgart  
Tel. 02241/9411-0  
info@campusnet.de, www.campusnet.de/

### ComTri GmbH

Leinfelder Straße 60,  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Tel. 07 11/90 27 80, Fax 07 11/90 27 88  
info@comtri.de, www.comtri.de

### Cenit AG

Industriestraße 52-54, 70565 Stuttgart  
Tel. 07 11/78 25 30, Fax 07 11/782 54 00 0  
info@cenit.de, www.cenit.de

### Datagroup SE

Wilhelm-Schickard-Straße 7, 72124 Pliezhausen  
Tel. 071 27/97 00 00,  
Fax 071 27/97 00 33  
kontakt@datagroup.de,  
www.datagroup.de

### Trigonova GmbH IT-Consulting

Madertal 15, 72401 Haigerloch  
Tel. 074 74/95 18 00, F  
ax 074 74/951 80 29  
info@trigonova.de,  
www.trigonova.de

### am-Computersysteme GmbH

Seilerstr. 10, 72622 Nürtingen  
Tel. 070 22/932 80-0  
contact@am-computer.com,  
www.am-computer.com

### Bürotex metadok GmbH

Max-Eyth-Straße 21, 72622 Nürtingen  
Tel. 07022/2790 0, Fax 07022/2790 499  
info@buerotex.de,  
www.buerotex.de

### Inneo Solutions GmbH

Rindelbacher Straße 42, 73479 Ellwangen  
Tel. 079 61/89 00, Fax 079 61/89 01 77  
Inneo-de@inneo.com,  
www.inneo.de

### Bechtle AG

Bechtle Platz 1, 74172 Neckarsulm  
Tel. 071 32/981 0,  
Fax 071 32/981 80 00  
kontakt@bechtle.com,  
www.bechtle.com

### Leitwerk AG

Im Ettenbach 13a,  
77767 Appenweier-Urlaffen  
Tel. 078 05/91 80,  
Fax 078 05/91 82 000  
info@leitwerk.de,  
www.leitwerk.de

### MAIT GmbH

Berner Feld 10, 78628 Rottweil  
Tel. 0741/1752-0, Fax 0741/1752-200  
info@mait.de, www.mait.de

## 8

### Cancom Deutschland GmbH

Erika-Mann-Str. 69, 80363 München  
Tel. 089/54 05 40,  
Fax. 089/540 54 51 19  
info@cancom.de, www.cancom.de

### Assistra Cloud Services GmbH

Blutenburgstr. 91 Rgb, 80634 München  
Tel. 089/55 27 83 80,  
Fax 089/55 05 15 85  
sales@assistra-cloud.de, www.assistra.de

### MCE - ETV GmbH München

Helene-Wessel-Bogen 11, 80939 München  
Tel. 089/318 56 20,  
Fax 089/311 52 07  
vertrieb@mce-etv.com, www.mce-etv.com

### PDV-Systeme GmbH

Geschäftsstelle München  
Felix-Wankel-Straße 10, 85221 Dachau  
Tel. 081 31/61 61-0,  
Fax 081 31/61 61 29  
muenchen@pdv-systeme.de,  
www.pdv-systeme.de

### Netzwerk Software GmbH

Adalperstraße 80, 85737 Ismaning  
Tel. 089/45 24 52-0,  
Fax 089/452 45 24 99  
info@netzwerk.de,  
www.netzwerk.de

### Proact Deutschland GmbH

Südwestpark 43, 90449 Nürnberg  
Tel. 09 11/309 99-0  
info@proact.de, www.proact.de

### tproneth The Storage Company GmbH & Co. KG

Zeppelinstraße 4, 82178 Puchheim  
Tel. 089/44 23 10, Fax 089/44 23 15 16  
info@tproneth.de,  
www.tproneth.de

### Stemmer GmbH

Peter-Henlein-Straße 2, 82140 Olching  
Tel. 081 42/458 61 00, Fax 081 42/458 61 99  
info@stemmer.de, www.stemmer.de

### Eickelschulte AG

Petersbrunner Str. 8, 82319 Starnberg  
Tel. 08151/7704-0, Fax 08151/7704-44  
info@eickelschulte.de, www.eickelschulte.de

### NCS GmbH

Balthasar-Schaller-Str. 8 86316 Friedberg  
Tel. 08 21/74 850 0, Fax 08 21/748 50 10  
info@ncs.de, www.ncs.de

### eSell Bayern GmbH

Flachsfeldstraße 21, 83607 Holzkirchen  
Tel. 089/215 44 30 -0  
info@eSell.bayern, www.eSell.bayern

## 9

### MR Datentechnik Vertriebs- und Service GmbH

Emmericher Straße 13, 90411 Nürnberg  
Tel. 09 11/52 14 70, Fax 09 11/52 14 71 11  
info@mr-daten.de,  
www.mr-daten.de

### SanData IT-Gruppe

Emmericher Straße 17, 90411 Nürnberg  
Tel. 09 11/95 23 270, Fax 09 11/95 23 221  
info@sandata.de,  
www.sandata.de

### GL Consult Design & development GmbH

Hefnerplatz 10, 90402 Nürnberg  
Tel. 09 11/941 16 90, Fax 09 11/941 16 91  
info@glconsult.com, www.glconsult.com

### HWS Informationssysteme GmbH

Wilhelmstraße 16-18, 91413 Neustadt/Aisch  
Tel. 091 61/872 81 80, Fax 091 61/872 81 39  
info@hws-gruppe.de,  
www.hws-infosysteme.de

### Sysob IT-Unternehmensgruppe GmbH & Co. KG

Kirchplatz 1, 93489 Schorndorf  
Tel. 094 67/740 60, Fax 094 67/740 62 90  
info@sysob.de, www.sysob.de

(LKW, Schiff, Eisenbahn) transportieren, durch sein standardisiertes Format schnell und einfach umladen, ist als Größe berechenbar und kann dennoch flexibel beladen werden. Genau das suchte man auch für die IT. Die grundsätzlich schon länger vorhandenen Möglichkeiten rückten ab 2013 mit dem Open-Source-Projekt Docker stärker in den Vordergrund.

Angesichts der Anforderungen beim Aufbau und Betrieb von Cloud-Rechenzentren ist es selbstverständlich, dass sich Applikationen, die in einem Container organisiert sind, automatisiert bereitstellen lassen müssen – ohne viel Rücksicht auf die konkrete Umgebung nehmen zu können. Geschwindigkeit und niedriger Aufwand sind Trumpf. Unternehmen setzen wegen DevOps, Microservices und Cloud-Nutzung verstärkt auf Container. Bei Storage hat die Technologie aber noch Tücken.

Dazu wird nur die erforderliche Anwendung mit den notwendigen Abhängigkeiten in einem Container gekapselt. Der verwendete Linux-Kernel erlaubt es, Prozessor, RAM, Netzwerk und Speicher voneinander zu isolieren und Applikationen unabhängig von der jeweiligen Umgebung, etwa dem Dateisystem oder der Netzwerkverbindung, zu betreiben. Der Container lässt sich so auf jedem beliebigen System autonom ausführen. Er bringt alles mit, was er zur Erledigung seiner Aufgabe benötigt – aber eben auch nicht mehr.

### Container-Engine und Container-Image

Anders gesagt führt eine Container Engine ein Container Image aus und erst daraus entsteht das, was landläufig als »Container« bezeichnet wird. Die bekanntesten und gängigsten Container Engines sind *Docker*, das von **Red Hat** initiierte *CRI-O*, *rkt* (ausgesprochen: »rocket«), die Container-Engine des Betriebssystems *CoreOS* sowie das von **Canonical** betreute *LXC* (Linux Container).

Die relevanten Container-Image-Formate sind Docker, das zu rkt ge-

hörende *Appc* und das LXC begleitende *LXD*. Um Interoperabilität und Standardisierung kümmert sich die *Open Container Initiative*, in der inzwischen alles vertreten ist, was in der IT Rang und Namen hat. Auch dank der dort erarbeiteten Spezifikationen hat sich ein ganzes Ökosystem mit Tools und Services für Management, Orchestrierung, Monitoring, Sicherheit und Networking gebildet.

### Unterschiede zwischen Container und Virtual Machines

»Container sind der nächste Schritt der Virtualisierung«, sagt **Alexander Best**, Director Technical Business Development bei **Datacore Software**. Best erklärt das mit einem kurzen Rückblick auf die Entwicklung: »Wir hatten bei Servern üblicherweise eine CPU-Auslastung von fünf bis zehn Prozent. Der Schritt zur Virtualisierung hat gebracht, dass wir heute Server-Auslastungsraten von 60 Prozent und höher erreichen. Trotzdem gibt es noch eine Lücke: Die Leistung wird immer größer und es ist sehr schwierig, die virtuellen Maschinen zu verwalten, da wir immer noch das Betriebssystem mitschleppen. Der nächste Trend ist daher, zu containerisieren, also nicht mehr die Maschine zu virtualisieren, sondern die Applikation zu abstrahieren, sie portabel zu halten und damit selbst den ganzen Overhead der virtuellen Maschine noch zu entkoppeln.«

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass alle von einer Applikation auf einer Virtual Machine (VMs) benötigten Ressourcen ihrerseits für zahlreiche und große Abhängigkeiten sorgen. Ein Container umfasst dagegen nur die eigentliche Applikation und deren Abhängigkeiten. Ausgeführt wird er auf dem Host-Betriebssystem als isolierter Prozess. Zwar teilt er sich den Linux-Kernel mit anderen Docker-Containern, aber durch die strikte Isolation können mehrere Container auf dieselben Kernel-Ressourcen zugreifen. Dabei lässt sich für jeden Container



Alexander **Best**, Datacore

»Ein Problem mit Containern ist, dass sie nie dafür gedacht waren, persistente Applikationen bereitzustellen.«

definieren, wie viele Ressourcen er bekommen darf.

Das Container-Image ist eine Datei, die sich einfach von einem System auf ein anderes übertragen lässt. Statt Installation, Update und später Deinstallation wie bei einer virtuellen Maschine findet hier nur ein Kopiervorgang statt. Da sich aus einem Container-Image heraus beliebig viele Container starten lassen, sind Container gut und schnell skalierbar.

Schreibzugriffe verändern nicht das Container-Image, sondern jeweils ein

eigenes Dateisystem. Hat der Container seine Aufgabe erfüllt, wird er gelöscht. Von ihm bleibt dann nichts im System zurück.

### VMs und Container bedienen unterschiedliche Abstraktionsebenen

Mit VMs lassen sich ganze Systeme isolieren, mit Containern dagegen einzelne Anwendungen. Damit agieren VMs und Container auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen. Zwar lassen sich beide Techniken zum Verpacken und Verteilen von Software nutzen, sie sind aber keine Konkurrenten. Sie ergänzen sich vielmehr und erfüllen unterschiedliche Zwecke: Virtuelle Maschinen ermöglichen die bessere Ausnutzung der vorhandenen Infrastruktur. Container erlauben es dagegen, komplexe Software aus kleinen Blöcken zusammensetzen, um Architekturansätze wie Microservices und verteilte Software zu unterstützen und Services schnell einzurichten und zu skalieren.

VMs werden überwiegend einmal erstellt und anschließend lange Zeit genutzt und verwaltet. Bei ihrer Behandlung und Wartung gehen die Anwender meistens noch so vor, als ob sie mit physischen Servern arbeiten. Container dagegen sind Gebrauchsgegenstände. Sie werden je nach Bedarf genutzt und verworfen – und das möglichst automatisiert.

### Welche Container-Anwendungen sollte man kennen?

Die meistgenutzte Lösung im Container-Umfeld ist die Open-Source-Software Docker. Sie ermöglicht Bereitstellung, Isolierung und Verwaltung von Anwendungen. Die Software findet sich laut einer dieses Jahr von **Techconsult**, im Auftrag des IT-Dienstleisters **Cronon**, durchgeführten Umfrage, in 38 Prozent der befragten Unternehmen und wird von 46 Prozent der Software-Entwickler bevorzugt.

LXC setzt 2020 demnach rund ein Drittel der befragten Unternehmen zur

containerbasierten Virtualisierung innerhalb des Linux-Kernels ein. Ein Viertel der Befragten verwendet zur Einrichtung ihrer Container-Umgebung *OpenShift*. Für die Verwaltung von Containern sind *Docker Swarm* (18 Prozent) und Kubernetes (17 Prozent) am weitesten verbreitet. Außerdem wird das Automatisierungs-Tool *Packer* (17 Prozent) häufig genutzt.

Der Cluster-Manager Swarm ist seit Docker-Version 1.12.0 als Swarm-Mode nativer Teil der Docker-Engine. Das von Red Hat entwickelte OpenShift ist eine Kubernetes-Plattform für die Ausführung von Containern im großen Maßstab ohne Ausfallzeiten. Es legt den Schwerpunkt auf Sicherheit und erleichtert die Orchestrierung von Containern in großem Maßstab, unter anderem durch Lastverteilung, automatische Skalierung von Apps und Ressourcen für die Erstellung von Container-Images.

Packer hilft dabei, identische *machine images* zu erstellen, die trotz einer Grundkonfiguration auf verschiedenen Plattformen laufen. Diese Machine-Images beinhalten ein vorkonfiguriertes Betriebssystem und installierte Software. Ziel ist es, neue *running Machines* möglichst schnell zu erstellen. Außerdem lässt sich Packer verwenden, um zum Beispiel Docker-Images zu erstellen und wurde in der Umfrage wahrscheinlich auch deshalb relativ oft genannt.

Ebenfalls noch eine gewisse Bedeutung hat *Apache Mesos*. Dieser Open-Source-Cluster-Manager versorgt Applikationen mit APIs für Verwaltung und Scheduling. Mesos erlaubt es, sowohl containerisierte als auch nicht-containerisierte Workloads in einer verteilten Umgebung auszuführen. Dabei hilft das Container-Orchestration-Framework *Marathon*, das auf Mesos läuft.

### Vorteile der Container-Technologie

Der schon erwähnten Studie von Techconsult zufolge sehen deutsche IT-Verantwortliche und Software-Entwickler als Vorteile der Container-Technologie

vor allem die standortunabhängige Verfügbarkeit von Business-Anwendungen sowie die schnelle Bereitstellung neuer Applikationen beziehungsweise Funktionen. Jeweils deutlich über 80 Prozent der Befragten nannte diese Punkte als Gründe für den Einsatz der Container-Technologie.

Software-Entwickler wissen zudem die Portabilität zu schätzen. Bei IT-Entscheidern ist es dagegen eher die Ressourcen-Effizienz. Diese Aspekte waren aus der jeweiligen Gruppe für 88 bzw. 80 Prozent der Befragten die Motivation, sich mit Containern zu beschäftigen. In einer anderen Umfrage nannten IT-Fachleute dem Analysten-Haus **ESG** gegenüber die verbesserte Anwendungsleistung (50 %), verbesserte Softwarequalität (45 %) und eine bessere Anwendungs-Portabilität (45 %) als die drei größten Vorteile der Container-Technologie.

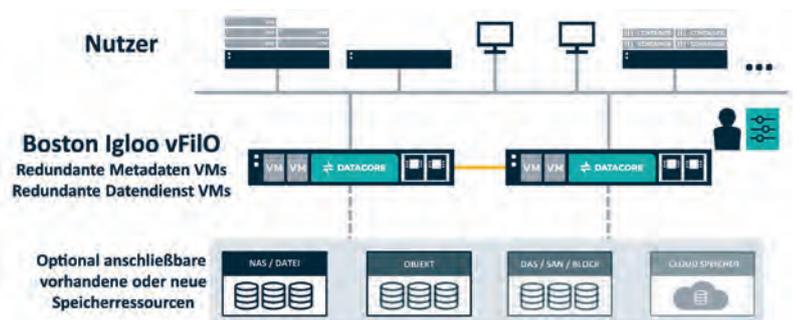
Man sieht also, dass es auch auf die Perspektive ankommt, welche Vorteile man Containern zuschreibt. Ein wichtiger Grund, warum die grundsätzlich schon länger verfügbare Technologie jetzt so populär wird, ist die zunehmende Akzeptanz von Cloud- und Multi-Cloud-Szenarien. Hier ist plattformübergreifende Portabilität besonders gefragt und dafür sind Container prädestiniert. Außerdem lassen sie sich – da sie aufs Nötigste beschränkt sind – schnell hochfahren oder wieder beenden. Dabei gehen sie sparsam mit physischen Ressourcen um. Schließlich punkten sie dadurch, dass sie sich in unterschiedlichen Umgebungen gleich verhalten. Alle diese Punkte tragen dazu bei, dass Container viele Anforderungen von DevOps erfüllen. Und weil immer mehr Firmen auf DevOps setzen, nimmt auch die Container-Nutzung zu.

### Nachteile der Container-Technologie aus Storage-Sicht

»Ein Problem mit Containern ist, dass sie nie dafür gedacht waren, persistente Applikationen bereitzustellen«, gibt Datacore-Manager Best zu bedenken. »Container sind aus

## KEY FEATURES

- Enterprise Software-Defined Storage Komplettlösung
- Hochverfügbarer Aufbau
- Hersteller zertifizierte Boston Building Blocks
- Flexibles Scale-up & Scale-out
- Hochwertige Datendienste wie Snapshots oder Replikation & Wiederherstellung
- Dynamische und automatische Platzierung der Daten auf den am besten geeigneten Speicher
- Unterstützt NFS & SMB und S3-Protokolle für die Datenspeicherung
- Erweiterbare Metadaten erlauben automatisiertes Management auf Datei-Ebene
- On-Premise sowie Cloud Storage im laufenden Betrieb



# BOSTON IGLOO-VFILO

## SOFTWARE-DEFINED STORAGE FÜR FILE UND OBJECT

Boston Igloo vFILO ist eine Software-Defined Storage Komplettlösung basierend auf vFILO von DataCore. Mit ihr können Sie alle Ihre Datei- und Objektdaten in einem globalen Namensraum bündeln und zentral verwalten. Dadurch profitieren Sie von beispielloser Transparenz und Kontrolle über Ihre Daten, die auf diversen On-Premise- und Cloudspeicher abgelegt sind.

vFILO fasst Ihre vorhandene Speicherhardware unter einem zentralen Management zusammen. Das erlaubt Ihnen über automatisch umgesetzte Regeln festzulegen, wie und wo Sie Ihren Daten speichern. So können Sie Ihre Kapazitätszuweisung und -nutzung auf den Geräten optimieren sowie Kapazitätserweiterungen im laufenden Betrieb durchführen. Profitieren Sie von der Flexibilität und dem Investitionsschutz, bestehende Systeme gemeinsam mit der Igloo vFILO Lösung, einfach nutzen zu können.

Durch den Multi-Protokollsupport für die Datenspeicherung können Sie Ihre Hybrid Cloud Strategie direkt umsetzen. Die Dateien können anhand Ihrer zuvor definierten Regeln ausgelagert oder wieder zurückgeholt werden. Dies erfolgt dynamisch mit Hilfe des Features 'Automatische Platzierung' und ist vollkommen transparent für die Nutzer. Die Igloo vFILO Appliances sind selbstverständlich DataCore zertifiziert und werden schlüsselfertig ausgeliefert.

einer Entwicklungsebene gekommen, um sogenannte Microservices bereitzustellen, für translational Services, wo kleine Dinge etwas übersetzen, in Datenbanken einstreuen und aus Datenbanken auslesen und zu einem Anwender transportieren.«

Die schon genannten Vorteile und der Nutzen einer Container-Anwendung sind allerdings so groß, dass man sie möglichst überall nutzen möchte. »Man muss es jetzt schaffen diesen Containern, die an sich sehr vergesslich sind, beizubringen, Daten auch persistent zu halten«, fasst Best zusammen.

Datacore ermögliche zum Beispiel persistente Storage-Architekturen für Container-Anwendungen, arbeite dabei allerdings im Hintergrund: »Ein Container-Administrator kann die aus seinem gewohnten Umfeld heraus mit administrieren, ohne sich mit der Datacore-Lösung wirklich auseinanderzusetzen zu müssen«, versichert Best.

»Container wurden für die Cloud entwickelt«, sagt **Sascha Uhl**, Key Sales Engineer bei **Cloudian**. »Da sie jedoch aus sich heraus zustandslos und relativ kurzlebig sind, verhalten sie sich regelrecht kontradiktorisch zu einigen der Regeln, die mit dem traditionellen Speicherzugriff verbunden sind, was eine Reihe neuer Herausforderungen mit sich bringt.«

### Storage für Container fit machen

Vielfach fehlen in gewachsenen, komplexen Storage-Architekturen einfach die API-Funktionen, um die modernen Automatisierungs-Tools, die zur Container-Verwaltung genutzt werden, zu unterstützen. Eine Möglichkeit Abhilfe zu schaffen ist es, eine Middleware-Schicht zwischen Container-Anwendungen und den traditionellen SAN/NAS-Speicher einzuziehen.

»Dieser Ansatz führt jedoch in der Regel zu höheren Kosten und Komplexität«, warnt Cloudian-Manager Uhl. »Gleichzeitig beschränkt er sich auf die traditionelle Storage-Funktionalität, anstatt die Leistungs-

fähigkeit der in der Cloud geborenen Techniken zur Speicherverwaltung zu nutzen.« Deutlich einfacher sei es, wenn die Speicherumgebung im eigenen Rechenzentrum der in der Cloud entspricht und dieselben Zugriffsfunktionen bieten kann, wie zum Beispiel eine Kubernetes-Bereitstellung in einer Public-Cloud.

Um von der mit Containern möglichen Portabilität der Anwendungen in vollem Umfang zu profitieren, müssen die persistenten Daten, die zur Ausführung dieser Anwendung erforderlich sind, an jedem Standort ver-

fügar sein. »S3 bietet einen einheitlichen globalen Namespace, der es container-basierten Anwendungen ermöglicht, einfach eine Verbindung zu den Daten herzustellen«, empfiehlt Uhl. Dessen Produkt *HyperStore* sei eine Möglichkeit, um Zugriff auf die nächstgelegene Kopie dieser Daten zu ermöglichen und so mögliche Probleme mit der Netzwerklatenz, die durch Remote-Verbindungen entstehen können, zu reduzieren.

**Veritas** hat bereits 2017 mit *HyperScale for Containers* ein extra auf die Storage-Anforderungen von Containern zugeschnittenes Angebot vorgestellt. Inzwischen gibt es das als Einzelprodukt bei dem Anbieter nicht mehr, die Funktionen wurden in die Produktpalette integriert. Seit Anfang 2019 sind die zum Beispiel für Docker zertifiziert. Damit ermöglicht zum Beispiel *Veritas Infoscale* die Verwaltung von Docker-Containern sowie die Umsetzung von Hochverfügbarkeit, Disaster-Recovery und die Skalierung der Storage-Kapazitäten. Auch *NetBackup* erlaubt es, seit Anfang 2020 mit einem selbst als Container eingerichteten Client Anwendungsdaten von Containern zu schützen.

Allerdings hat man die Probleme auch bei der Cloud Native Computing Foundation erkannt und arbeitet daran, Lösungsmöglichkeiten in Kubernetes zu integrieren, etwa mit Kubernetes Volumes. Anwendern rät **Chad Serino**, CEO von **AlphaBravo**, in einem Blog-Beitrag bei der CNCF: »Es geht nicht darum, die objektiv bessere Methode zu finden, denn es stehen so viele zur Auswahl. Es kommt auf persönliche Vorlieben und ein paar Versuche an, mit denen man sich annähert. Letztlich benötigen Sie ein System, das genau Ihren Anforderungen entspricht.«

Seiner Ansicht nach sollte man bei der Auswahl auf Open-Source-Design, Scale-out Persistent-Storage, In-Kernel-Data-Replication, schnelle Antwortzeiten und niedrige CPU-Anforderungen achten. Wie genau man die Schwerpunkte setzt, bleibt einem selber überlassen. ■



Sascha Uhl, Cloudian

»Container verhalten sich regelrecht kontradiktorisch zu einigen der Regeln, die mit dem traditionellen Speicherzugriff verbunden sind.«

# Reliability - Performance - Value



## Unified Storage mit Quality of Service jetzt auch als FullFlash NVMe System

ASM-2224N NVMe Storage  
Dual Controller (Active/Active)  
20,46 TiB netto Kapazität

inkl. MwSt.

€ 34.788,40

exkl. MwSt.

€ 29.990,-

1 Jahr Silber Basic Wartung d. AGILESTORAGE (5x9h, NBD-Softw. + SpareKit)

- 24-Slot HACluster-in-a-box System
- für NFS v3 und v4, SMB v2 und v3, iSCSI und optional FC Volumes
- Virtual Storage Machines (VSM): Container basierte Multi-Tenancy
- Quality of Service: Garantierte Storage Performance auf Applikationsebene
- DR-VSM: Integriertes Offsite Disaster Recovery zu anderer physischer Hardware und/oder externem Data Center auf VSM Ebene
- VSM-Migration: unterbrechungsfreie Migration von Datenbeständen auf VSM Ebene (wie Storage vMotion)
- einfaches zentrales Management beliebig vieler Systeme – auch über Standorte hinweg und mit definierten Zugriffsrechten
- granulares Ressourcen-Monitoring in Echtzeit
- selbstheilendes Filesystem mit End-to-End Datenintegrität und praktisch unbegrenzt vielen Snapshots und Clones
- unterbrechungsfrei erweiterbar durch JBODs, mit SSDs oder drehenden Festplatten (bis 90 Slots)
- weitere Details unter [www.EUROstor.com/agile](http://www.EUROstor.com/agile)



Erweiterbar mit 3.5" Disk  
Toploadern!

Sonderpreise für Forschung  
und Lehre auf Anfrage

Liebe Leserin,  
Lieber Leser,

Storage-Pools wie virtuelle Maschinen behandeln, das ist die Grundidee des WASP Betriebssystemes von unserem Partner AGILESTORAGE.

Denn so lassen sich die Volumegruppen beliebig zwischen Systemen migrieren, sichern und ihnen Ressourcen fest zuordnen.

Dieses Konzept haben wie Ihnen im letzten Newsletter erstmalig vorgestellt. Nun ist ein neues tolles Feature hinzugekommen: Durch die Verwendung von NVMe Dual Port U.2 SSDs lässt sich die Performance dieser zentralen Storage-Lösung noch einmal deutlich steigern und damit auch die garantierte Bandbreite für viele einzelne Volumes. Auch diese Systeme lassen sich problemlos skalieren, mit SSD-JBODs ebenso wie mit 4 HE Toploadern für Massendaten im weniger schnellen Zugriff (z.B. Backup, Archivierung).

Und wenn mehr NVMe Performance gebraucht wird: Mehrere dieser Systeme lassen sich hervorragend gemeinsam im WASP Center gemeinsam verwalten und so die Ressourcen zwischen den einzelnen Systemen flexibel migrieren.

Wie immer gilt: wenn Sie Fragen haben zu diesen und anderen Lösungen unseres großen Produktportfolios oder ein maßgeschneidertes Angebot wünschen, rufen Sie uns einfach an oder schicken ein E-Mail.

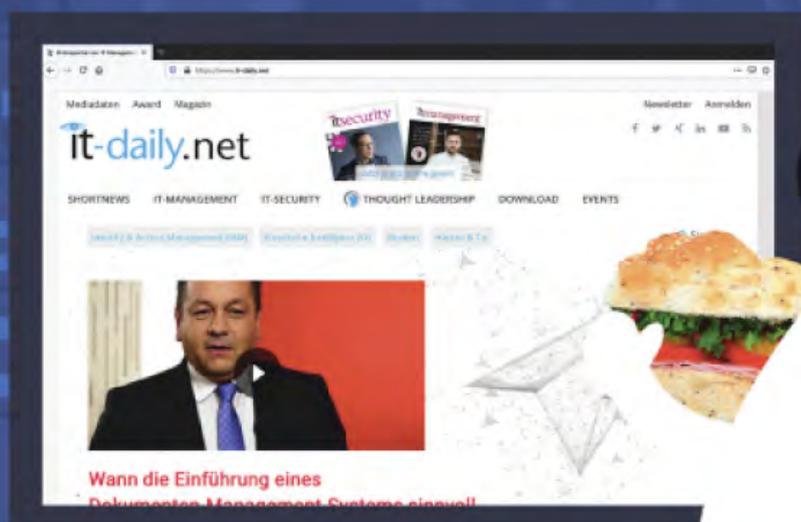
Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihr

Franz Bochtler

Geschäftsführer EUROstor

Preisänderung, Druckfehler und Irrtum vorbehalten.

# Immer gut informiert!



Tägliche News für die Enterprise IT

finden Sie auf [www.it-daily.net](http://www.it-daily.net)

**it-daily.net**

Das Online-Portal von  
itmanagement & itsecurity