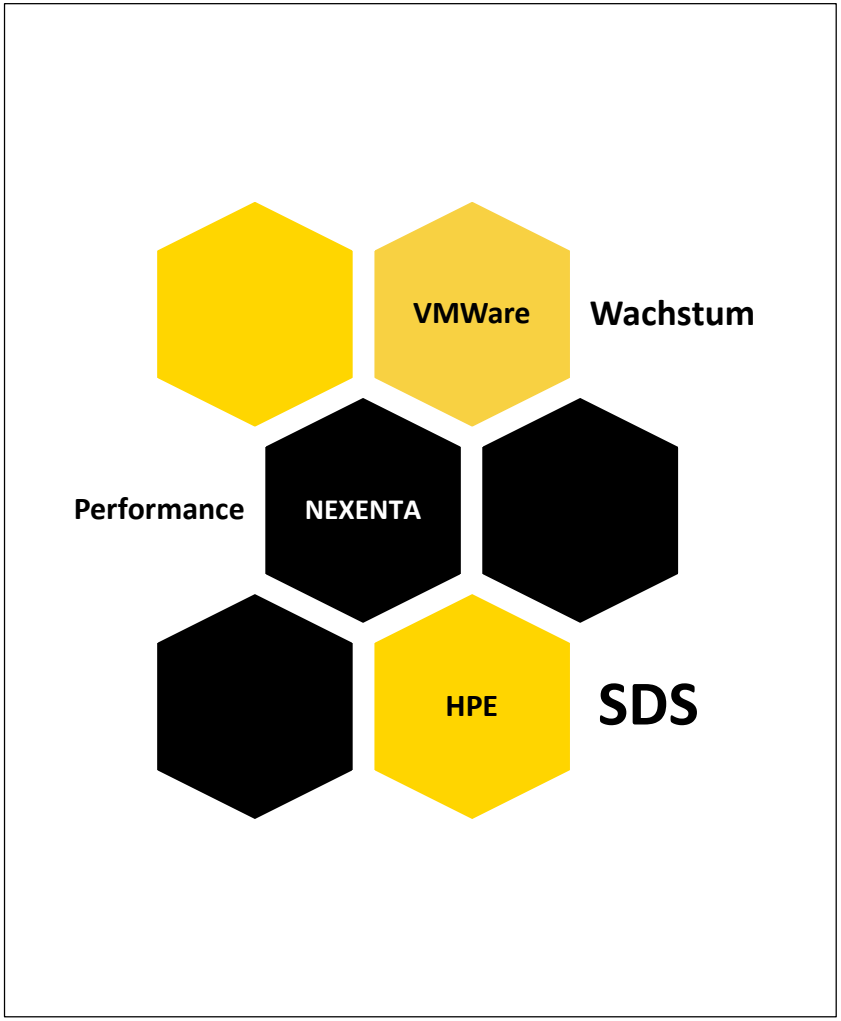
Visions become real.

HAHN AUTOMATION

SDS @ HAHN for VMUG 2016

Agenda

- HAHN Facts.
- Vorüberlegungen.
- Konzeptphase.
- Bau und Inbetriebnahme.
- Lessons Learned.

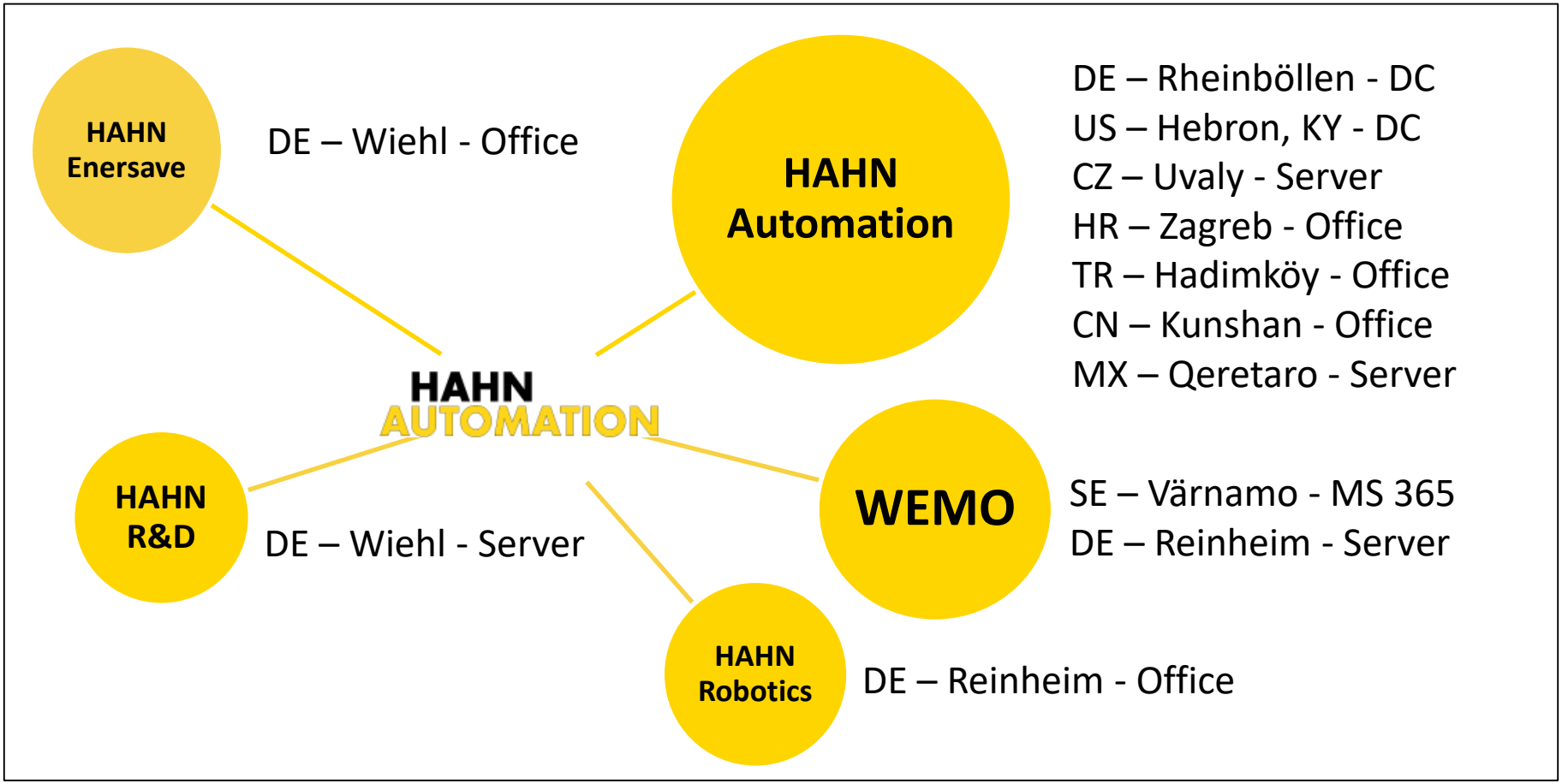


HAHN Facts

HAHN Automation Facts.

- HAHN Gruppe.
  Brands: Wemo, Enersave und Robotics.
- Elf Standorte, Neun Länder.
- Ca. 85 Mio.EUR / Umsatz 2015.
- Ca. 600 Mitarbeiter.
- Business Limits – steigend:
  - Max. Systemgröße 2.5 Mio.EUR.
  - Max. Projektgröße 12.5 Mio.EUR.
- Schlüsseltechnologien:
  - Turbolader Montage.
  - Montage von Gummiteilen.
  - Trocken- Befüllung.
  - Temperiergeräte > 160° C.

Geografie und Marken.



IT@HAHN - Key Facts.

- Team: drei FTE plus Azubi.
- Technisches Budget 2016: 596k€

- Nagios Icinga Monitoring.
- OTRS Ticketing – ITIL light.
- Ca. 50 Tickets pro Tag.
- 6:00 – 18:00 + 24/7 Bereitschaft.
- Service Levels:
  1 Tag, 2 Tage, unkritisch.
- Private Mitarbeiter Dienste:
  - WLAN auch zur Nutzung mit privaten Geräten.
  - Microsoft Homeuse Programm.
  - Beschaffungen über Rahmenverträge.

- 100% Virtualisierung der Produktivsysteme.
- Hardware für Notfall AD und Backup Infrastruktur.
- 98% Telefonie über virtual VoIP.
  - Externe Konferenzen.
  - Extended Colaboration.
- 90 Server an 6 Standorten.
- Vier wesentliche Business Anwendungen:
  - AMS / Encompix – ERP.
  - PDM - GAIN.
  - GPM – SharePoint (tbd.).
  - Bürokommunikation.
- 30 TB netto Storage, 50% Wachstum.
- 100 Aktive Komponenten.
- Externes Consulting 2015: 55 Manntage.

Vorüberlegungen

Ausgangssituation.

- Ca. 32TB netto Storage in Benutzung.
- 100% Virtualisierung der Produktionssysteme in der Zentrale.

- IBM Storage Kosten sind in Wartung und Erweiterung – unverhältnismäßig - hoch.
  - Erweiterung 70KEUR für 14 TB für 18 Monate Restlaufzeit.
  - 10KEUR Wartung p.a. bei IBM.
  - Production Storage überbucht.
- Storage Workarrounds mit NAS und NFS auf Linux Servern.
- Backup Konzept mit Symmantec NetBackup und Vray Edition 2015.
  - Integration vCenter, Nutzung des Change Block Tracking von vSphere (CBT).
  - WAN Backup, Deduplizierung, Incremental Forever, Syntetic Full - Tape out.
  - Backup nicht vollständig auf Grund von Workarrounds für verzichtbare Daten.
  - Nicht tragfähige Restore Szenarien auf Grund konfigurativer Altlasten.

Bedarfsabschätzung.

Max 10% hot data. Max 10.000 IOpS.

	A	B	C	D	E	F
1	Storage Pool	Faktoren	Bestand	2016	2017	2018
2						
3	jährliches Wachstum	63,00%				
4						
5	AMS		680, GB	1108,4 GB	1806,69 GB	2944,91 GB
6	AMS WEMO		240, GB	391,2 GB	637,66 GB	1039,38 GB
7	DBWORKS		300, GB	489, GB	797,07 GB	1299,22 GB
8	PDM			200, GB	326, GB	531,38 GB
9	Exchange		919, GB	1497,97 GB	2441,69 GB	3979,96 GB
10	LYNC DB		244, GB	397,72 GB	648,28 GB	1056,7 GB
11	EdgeCAM		50, GB	81,5 GB	132,85 GB	216,54 GB
12	Mailstore		900, GB	1467, GB	2391,21 GB	3897,67 GB
13	Ticket DBs		[illegible]	130,4 GB	212,55 GB	346,46 GB
14						
15	Summe Storage hot		3413, GB	[illegible]763,19 GB	9394, GB	15312,22 GB
16	Snapshot Quote hot	15,00%	511,95 GB	[illegible]364,48 GB	1409,1 GB	2296,83 GB
17						
18						
19	Virtual Machines		3259, GB	5312,17 GB	8658,84 GB	14113,9 GB
20	VMs Legacy		202, GB	329,26 GB	536,69 GB	874,81 GB
21						
22						
23	File CAD		5050, GB	[illegible]8231,5 GB	13417,35 GB	21870,27 GB
24	File Migration RH		1980, GB	[illegible]3227,4 GB	5260,66 GB	8574,88 GB
25	File Projekte		2920, GB	[illegible]4759,6 GB	7758,15 GB	12645,78 GB
26	File Infrastruktur		1600, GB	2608, GB	4251,04 GB	6929,2 GB
27	File FTP Transfer		[illegible] GB	260,8 GB	425,1 GB	692,92 GB
28	File Userdaten		800, GB	1304, GB	2125,52 GB	3464,6 GB

>70% File - cold data.
Service, non- archive.

- **Entscheidung für ein Konzept!**
- 10 Jahre Zeithorizont.
- Sizing auf 3 Jahre.
- Wachstum & zyklischer Tausch.
- Wachstumsprognose 40% bzw. 63%.
- Bestandsaufnahme Datenvolumen.
- Abschätzung projektierter Anwendungen.
- Klassifizierung von Anwendungen.
- Snapshot Quote „hot storage“ 15%.
- Snapshot Quote „cold storage“ 3%.
- Deduplizierungsgewinn File 30%.
- Kompressionsgewinn 8.%
- Kapazität in ca. 10 Jahren auf jeden Fall im Peta- Bereich.

Schlaglicht Ziele!

Minimierung sprungfixer Kosten

Integration in Management

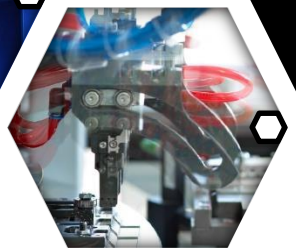
VAAI
VASA
CBT
VVOLs

Nutzung Storage basierender Snapshots

Zukünftige Aufwände für Migrationen minimieren

Adaption Hyperkonvergenz

Integration Backup Restore



Flexible Option Scale Up & Scale OUT

Einführung 10Gigabit Ethernet

Strategische Ziele.

Konzept mit langer Lebensdauer und großem Potential für Wachstum – Zielgrößen im Bereich von Petabyte.

Intensive Kostenbetrachtung in Anschaffung, Erweiterung und Betrieb.

Implementierung zeitgemäßer Storage- Mechanismen.

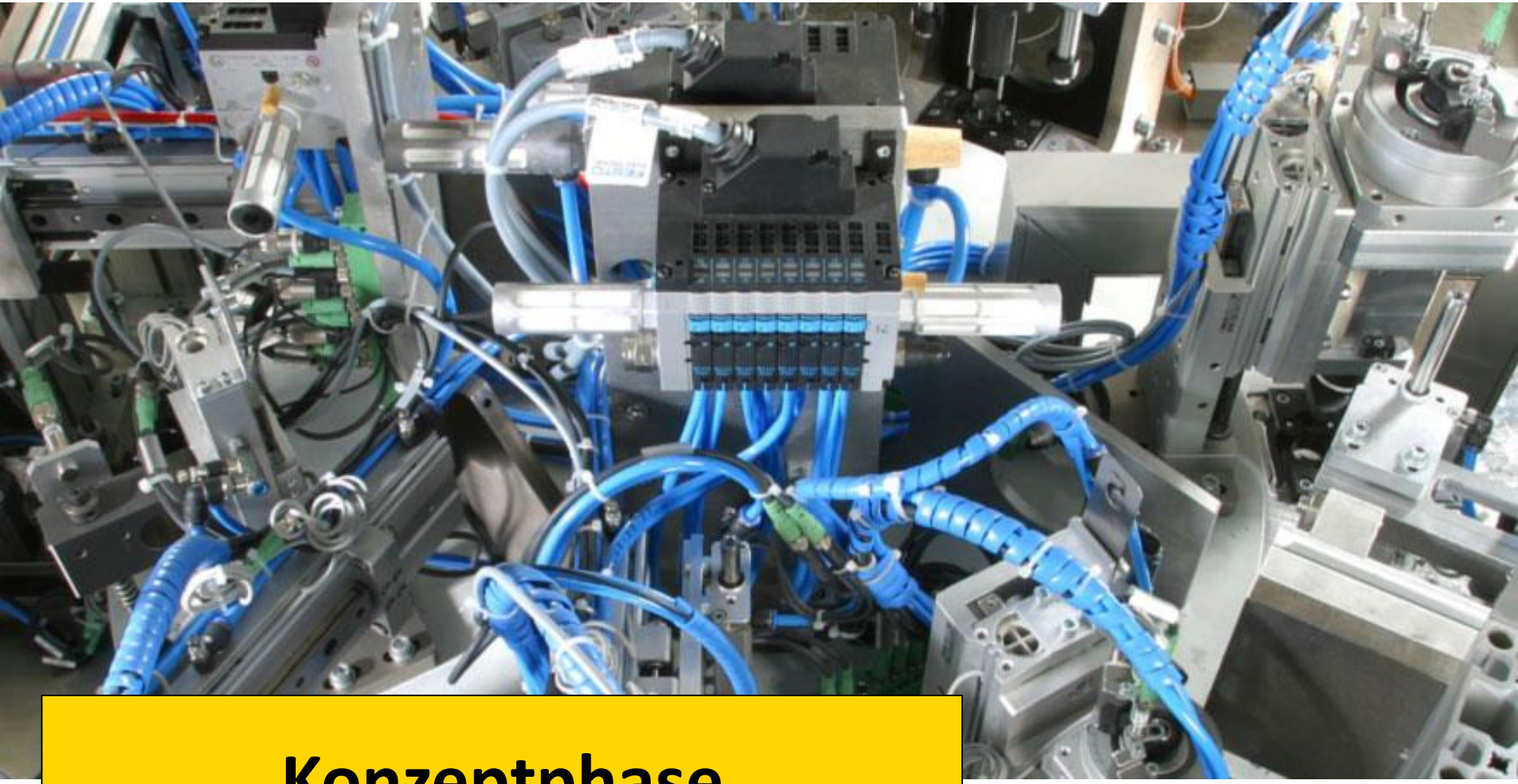
Vorgegebene Projekt Zeitlinie mit Cutover „Ostern“ 2016... .

Steigerung von Verfügbarkeiten und Service- Qualität bei akzeptierten bekannten Risiken.

Integration in vorhandene Infrastruktur für Management und Backup / Restore.

Standortübergreifende Einsatz- Szenarien.

Optimierung Leerstand und Reduktion von Leerstandskosten.



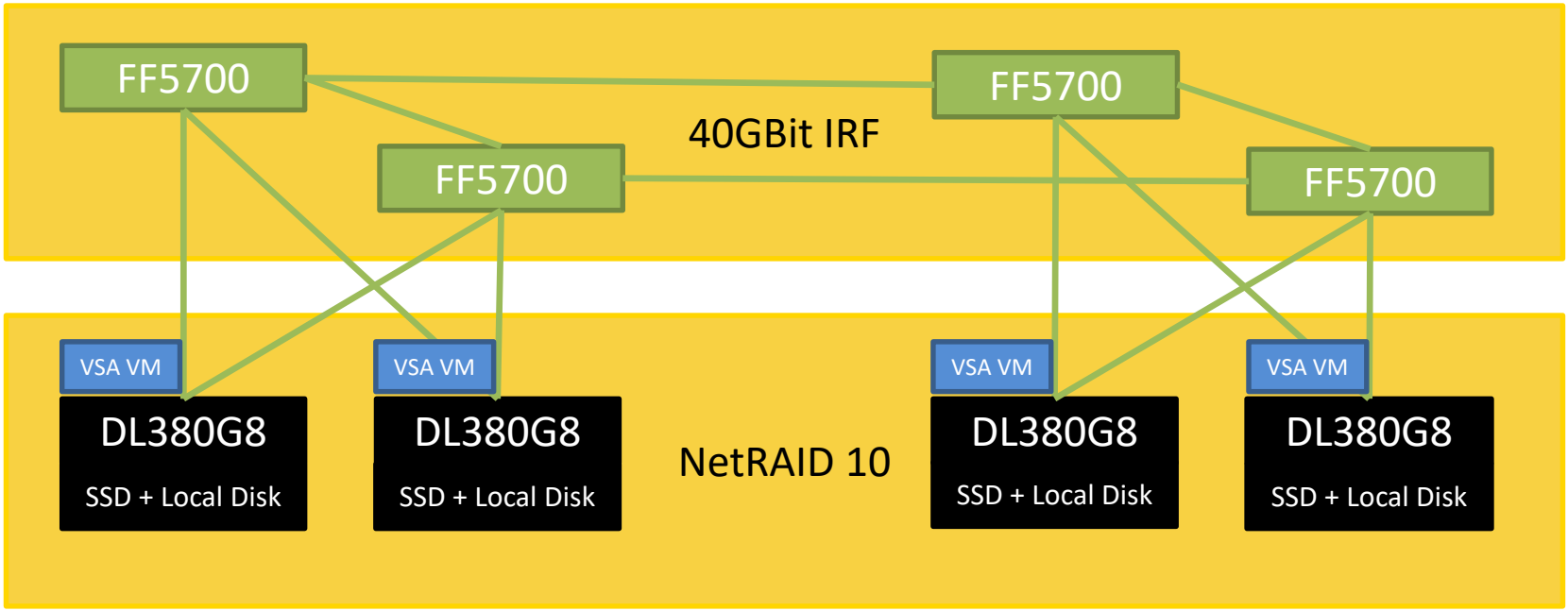
Konzeptphase

Lösungsraum.

Klassischer Storage	Hyperconverged	Software Defined
• HPE 3Par. • IBM V7000. • NetApp FAS. • HPE Lefthand. • Technisch attraktive Konzepte. • Teuer in Anschaffung und Erweiterung, Service und Migration. • Teils fehlende Scale Out Eigenschaften. • Proprietäre Software Integration. • Klassische Unterstützung von VMWare.	• Nutanix. • Simplivity. • VMWare VSAN. • HPE Scalable Systems. • Restriktive Skalen. • Überprovisionierung von CPU bzw. SSD. • Anzahl Knoten vs. Lizenzkosten. • Zwang zum Scale- Out. • Integration in Hypervisor hervorragend.	• Falcon Store. • DataCore. • HPE VSA. • Nexenta. • Stor Magic. • Verschiedene Hardware Optionen. • Möglichkeit zur Virtualisierung. • Nischenplayer. • Wahl der Hardware Plattform. • Flexibilität zwischen Scale- Up und Scale- Out. • Teilweise Entkopplung vom Hypervisor.

POC mit NexentaStor und HPE VSA

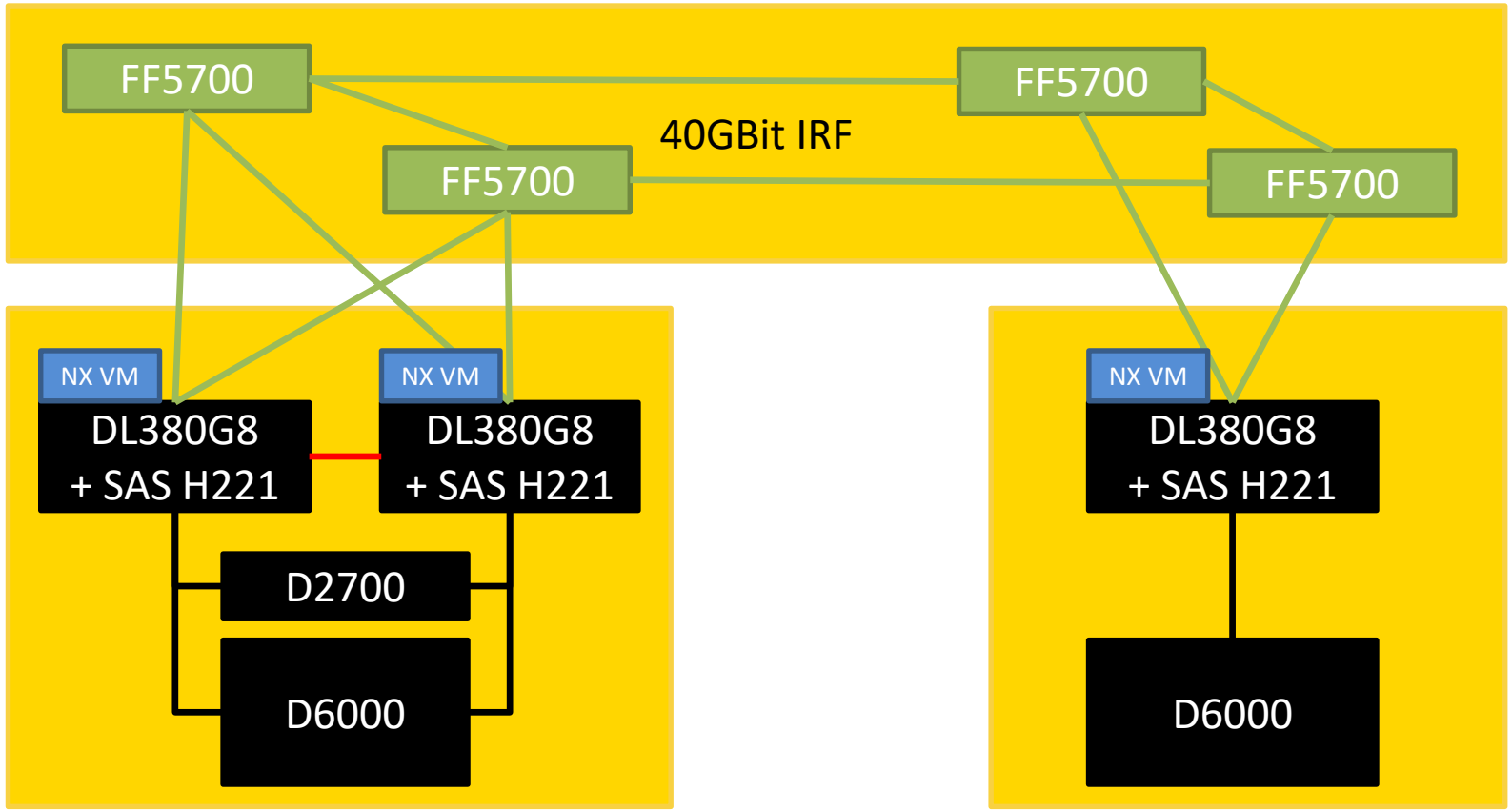
Konzept HPE-VSA Übersicht.



Konzept HPE-VSA.

- Vier Hosts HP DL380 G9, vSphere 6.1, symmetrischer Aufbau.
  - 256GB Memory, davon 32GB für VSA VM.
  - 4x480GB SSD und 1.2TB 10K SAS an Smart Array P800.
  - 96 TB brutto und 38.4TB netto Kapazität, ohne Dedup- Gewinn.
  - Keine Storage Deduplizierung, Keine Storage Kompression.
- Windows Fileservice Deduplizierung. Benchmark bei 48%.
- VSA VMs organisiert in zwei Lokationen, online Spiegel.
- Storage Modus Net-RAID 10:
  - Produktive Lokation verteilt Last auf zwei produktive Hosts.
  - Synchroner Spiegel der produktiven Seite auf die Backup Lokation.
  - Transparenter Failover mittels externem Quorum Device, Synology.
- Präsentation an vSphere über iSCSI in dediziertem VLAN.
  - Zwei dedizierte 10G Adapter für iSCSI VMKernel Port pro Host.
- 672 GB netto Virtualisierungs Kapazität. Ein Host Failover Kapazität.
- Backup Integration bleibt im existierenden Konzept bestehen.

Konzept NexentaStor Übersicht.



synchronus → asynchronus → Snapshot versions 5 min.

Konzept NexentaStor.

- Drei Hosts HP DL380 G8, vSphere 6.1, asymmetrischer Aufbau.
  - Produktiv je 512GB Memory, davon 92GB für Nexenta VM.
  - Failover Host 768GB Memory und Cache SSDs im Drive- Cage.
  - Zwei JBOD D6000 mit je 35x4TB Nearline SAS – 3Hotspare.
  - Ein JBOD D2700 mit 2x480GB SSD Read- und 1x200GB SSD Write- Cache.
  - 280TB brutto und 64TB netto Kapazität ohne Dedup- und Kompressions- Gewinn.
- JBODs an Nexenta VMs über PCI IO Virtualisierung von HP H221 SAS HBA.
- Storage Deduplizierung deaktiviert. Windows Fileservice Deduplizierung bei 48%.
- Kompression und Blocksize per NFS- Folder 32KB oder 64KB. Benchmark 10% Komp..
- Synchroner Spiegel und transparenter Failover des produktiven Nexenta Cluster.
- Asynchroner Spiegel, 5Minuten Versatz und manueller Failover auf Backup Host.
- Präsentation an alle vSphere Hosts über NFS in dediziertem VLAN.
  - Loadbalanced 4x10GB Ethernet VMKernel auf vSwitch pro Host.
- 840 GB netto Virtualisierungs Kapazität. Ca. 70% Failover Kapazität auf Backup Host.
- Backup Integration bleibt im existierenden Konzept bestehen.

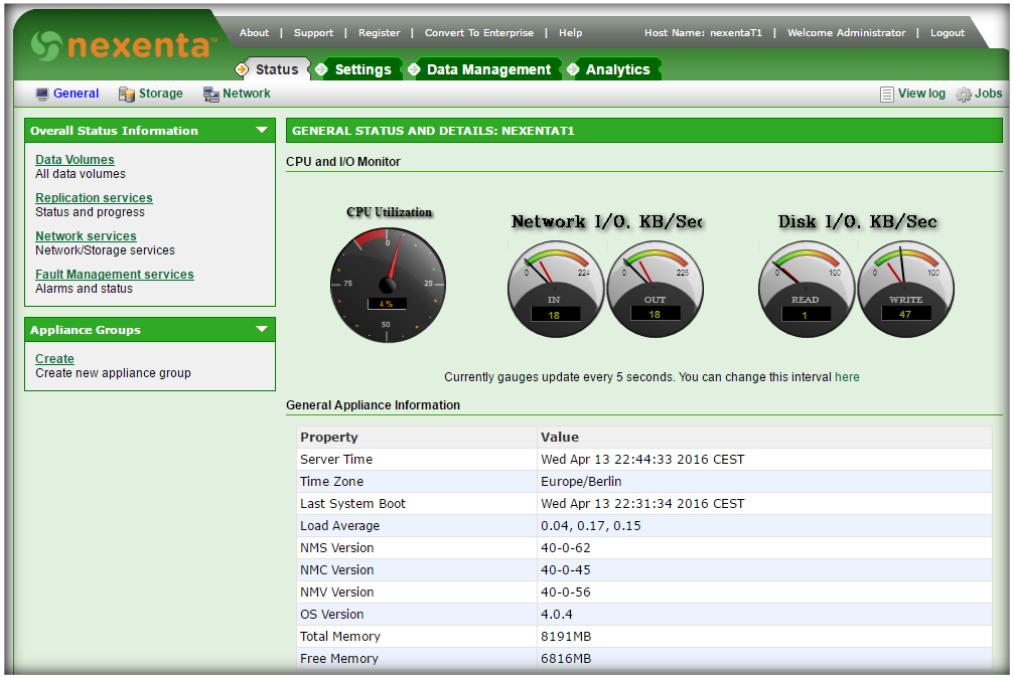
Lösung VSA vs. NexentaStor – in kurz.

Kriterium	VSA	NexentaStor
Failover Host / DC	transparent/transparent	transparent/manuell
Performance Anpassung	Extern	Intern & Extern
Erste / Zweite Erweiterung	Je vier externe Shelfs	In Box & zwei D6000
Host Kapazität frei	1024 GB Hauptspeicher	1792 GB Hauptspeicher
Zugriffstechnologie	iSCSI, private VLAN, 40 Gbit	NFS, private VLAN, 40 Gbit
IO-Performance	SSD Tier 4x480GB pro Host	ARC 64GB, L2ARC 800GB SSD
Spiegel	Synchron	Synchron und asynchron
Storage Kapazität raw	95 TB	280 TB
Storage Kapazität netto	56,83 TB mit dedup	81,60 TB mit dedup und comp.
EUR/pro GB Storage	3,73 €/GB	2,80 €/GB
EUR Budgetangebot insgesamt	193.424,- €	192.400,- €

Entscheidung.

Entscheidung für NexentaStor auf Basis HPE Server weil:

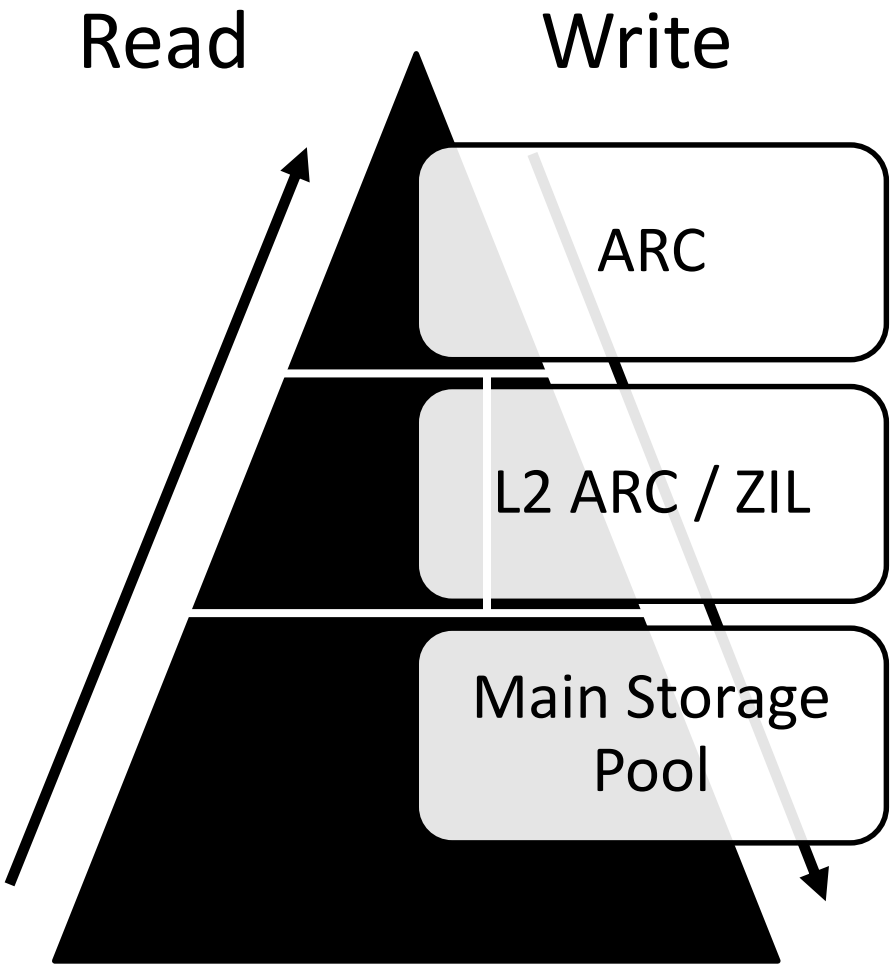
- Preis pro Gigabyte.
- Beliebige Wachstumsszenarien.
- Einfache Integration.
- Einfacher Betrieb.
- Virtualisierung auf VMWare.
- Support und Remote Management von HPE.
- Günstiger Zuschnitt von Performance zu Kapazitäten.
- Möglichkeit sehr granularer Erweiterungen.
- Verschiedenste Migrationsszenarien.
- Großer Innovationshub.



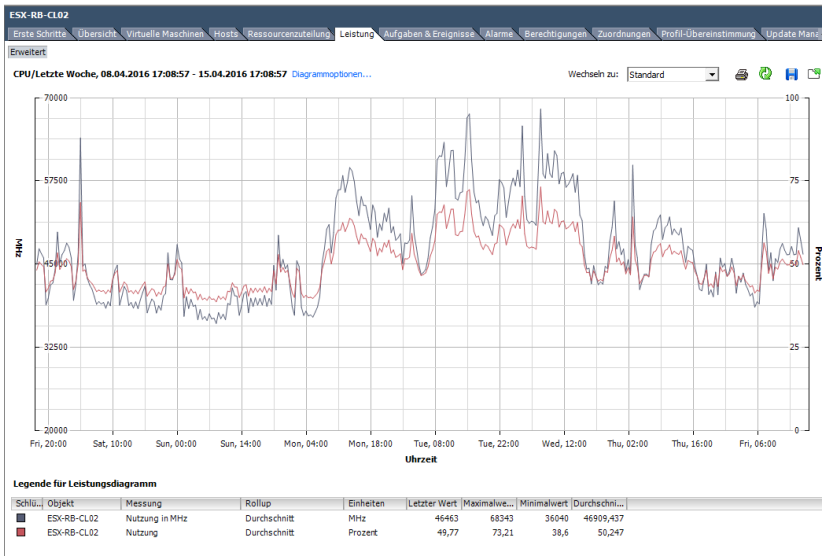
Bau und Inbetriebnahme

Architektur NexentaStor – ZFS.

- Basis Solaris.
- Verwendung von ZFS.
- Kombination von Device-, Volume- und Filesystem.
- Cache Design zur Verwendung großer Mengen Nearline Platten.
- Lesen primär aus Cache.
- ARC in Memory Cache 1GB per 1TB netto Storage.
- L2ARC auf SSD für Read.
- ZFS Intent Log synchronus Write auf SSD.
- Main Storage Pool mit balancierten Zugriffen.



Überlegung IO – Architektur in Zahlen.

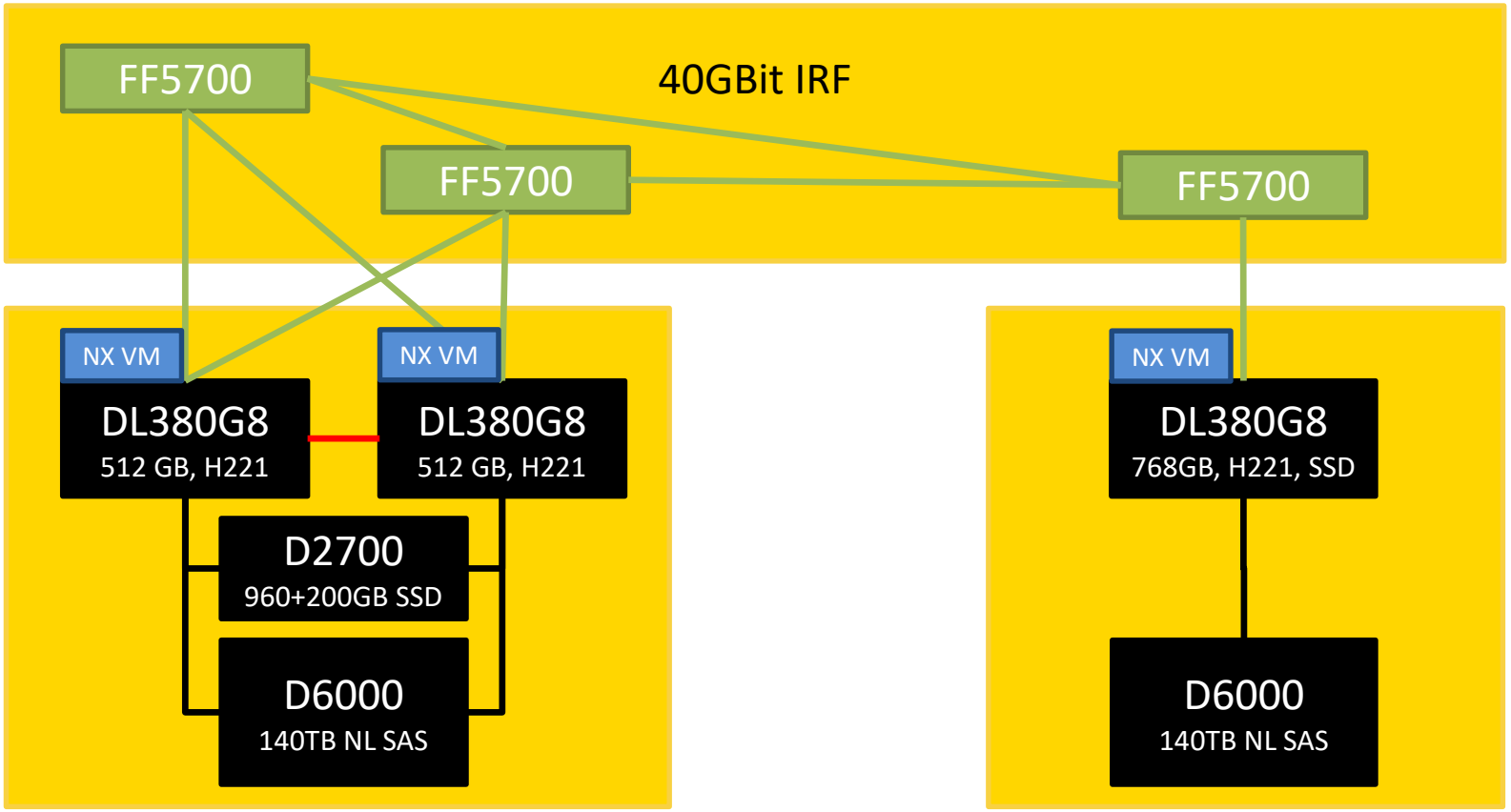


- 90% ARC Cache Hits.
- 9% L2 ARC Cache Hits.
- 1% IO auf Spindeln.
- 35 Spindeln - 3500 IOpS Fundament.
- Zwei SSDs Write optimiert - 124.000 IOpS Write SSD
- Vier SSDs Read optimiert - 400.000 IOpS Read SSD.
- Zwei Hosts Memory 600.000 IOpS.
- Aufteilung auf zwei Pools.
- Beide Hosts liefern produktiv IO.
- Ca. 80TB netto Kapazität.
- Asynchrone 5 Minuten Snapshots.

Eckpunkte Installation.

- Asymmetrisches Design.
- Drei Node VMWare Cluster.
- Zwei Nodes Nexenta Cluster.
- Dritter Nexenta Node als Snapshot Target, alle 15 Minuten.
- Nexenta Knoten erhalten H221 SAS HBA per PCI IO Virtualisierung.
- Nexenta Cluster mit shared Shelfs für transparenten Failover.
- D6000 und D2700 Shelfs für Nearline und SSD als raw devices.
- 92 GB Memory und 8 Cores pro VM
- Single Pool pro Knoten, RAIDZ, drei Hotspare Platten,
- Pool SSD 800 GB Read, 200GB Write.
- HPE FF5700 IRF Ring 4x10GBit
- HP DL380 G8
  - 2x 512 GB Memory primär Knoten
  - 1x 768 GB Memory Failover Host
- Drei Hosts vSpehre 6.0U2.
- Neues vCenter 6.0U2.
- NexentaStor 4.0.4
- Nexenta auf lokalem Datastore je Host.
- Data Pools mit RAID Z mirrored VDEV.
- Pools unter Cluster IP als NFS Shares mit LZ4 comp. präsentiert an vSphere.
- VMWare Tools und VSS Provider für Anwendungsintegration.
- Integration Backup Exec 2015 Vray und vCenter.

Finales Plattform Konzept 2016.



synchronus → asynchronus → Snapshot versions 15 min.

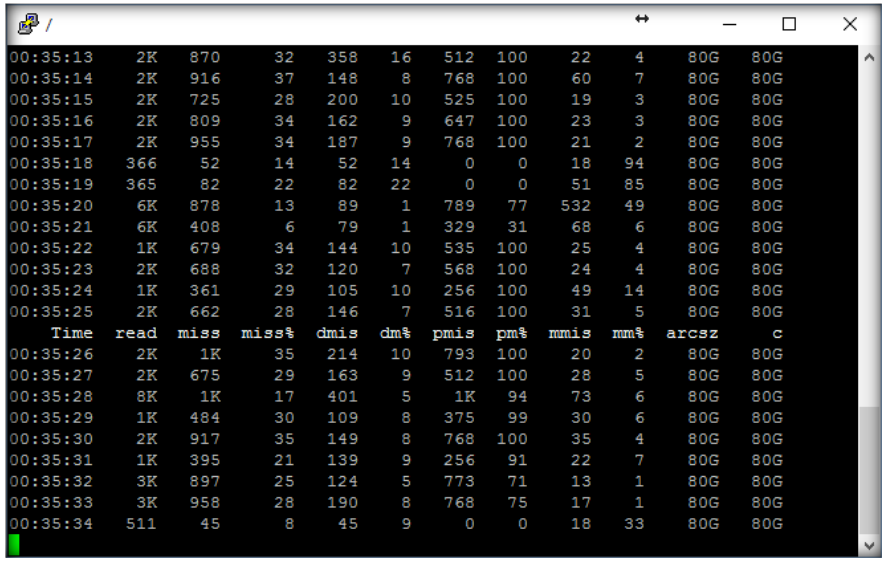
Installation und Migration.

- Benchmark
- Feinkonzept
- Betriebskonzept
- Dry Run
- Installation
- Migration
- Weitere System-Konsolidierung

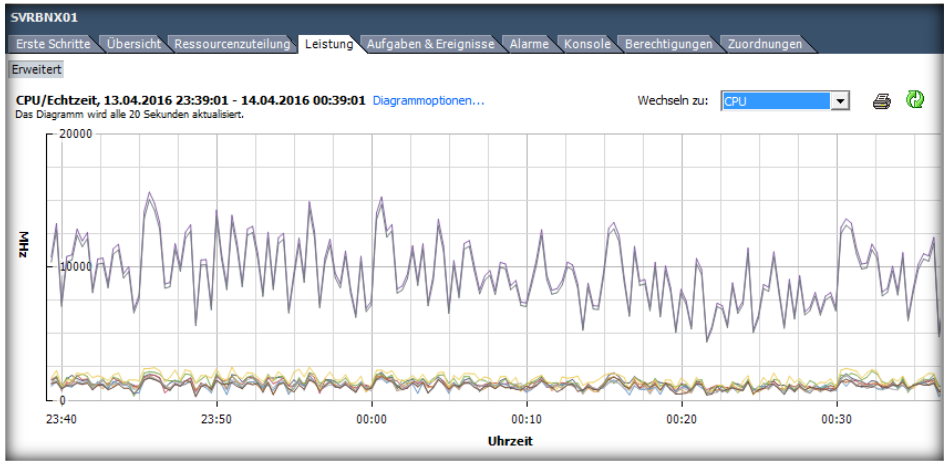
- „Straight forward“ Installation ESX und Nexenta.
  - Dediziertes nicht geroutetes NFS VLAN.
  - Trunks mit Produktionsnetzen auf 10G Ethernet.
- Vorbereitende Einführung DFS bei Fileservices.
  - Fileserver Replikate auf Synology RS2416RP+.
- Umzug der alten Hosts in neues vCenter.
- Verlagerung unkritischer Systeme per Storage vMotion.
- Verlagerung neuer Fileserver per Storage vMotion.
  - Aktivierung Deduplizierung in Windows 2012 R2.
  - DFS Synchronisation und Tausch der primären Rolle.
  - Abschalten alte Fileservices.
- Beobachtung Performance bei unkritischen Umzügen.
- Umzug kritischer Systeme ebenfalls mit Storage vMotion.
  - PLAN B – Neubau und Daten Export / Import.
- Heiße Phase von Installation und Umzug ca. 3 Wochen.

Erfahrung im Betrieb.

- Trotz Kalkulation nach best Practice:
  - ARC Misses bei ca. 20%.
    Davon ca. 75% prefetch miss.
  - L2 ARC Misses bei 3% - 4%.
- Trotzdem Performance Steigerung.
- Gleichmäßige Auslastung der Nearline Platten.
- Host CPU Auslastung steigt von 15% auf 65%, 20% mehr als erwartet.
- Backup Performance Steigerung 300% über Erwartung.
- Steigerung Anwendungs-Performance signifikant.
- Transparenter Failover bei freier CPU.
- Deduplizierung bei 53%.



Time	read	miss	miss%	dmis	dm%	pmis	pm%	mmis	mm%	arcsz	c
00:35:13	2K	870	32	358	16	512	100	22	4	80G	80G
00:35:14	2K	916	37	148	8	768	100	60	7	80G	80G
00:35:15	2K	725	28	200	10	525	100	19	3	80G	80G
00:35:16	2K	809	34	162	9	647	100	23	3	80G	80G
00:35:17	2K	955	34	187	9	768	100	21	2	80G	80G
00:35:18	366	52	14	52	14	0	0	18	94	80G	80G
00:35:19	365	82	22	82	22	0	0	51	85	80G	80G
00:35:20	6K	878	13	89	1	789	77	532	49	80G	80G
00:35:21	6K	408	6	79	1	329	31	68	6	80G	80G
00:35:22	1K	679	34	144	10	535	100	25	4	80G	80G
00:35:23	2K	688	32	120	7	568	100	24	4	80G	80G
00:35:24	1K	361	29	105	10	256	100	49	14	80G	80G
00:35:25	2K	662	28	146	7	516	100	31	5	80G	80G
00:35:26	2K	1K	35	214	10	793	100	20	2	80G	80G
00:35:27	2K	675	29	163	9	512	100	28	5	80G	80G
00:35:28	8K	1K	17	401	5	1K	94	73	6	80G	80G
00:35:29	1K	484	30	109	8	375	99	30	6	80G	80G
00:35:30	2K	917	35	149	8	768	100	35	4	80G	80G
00:35:31	1K	395	21	139	9	256	91	22	7	80G	80G
00:35:32	3K	897	25	124	5	773	71	13	1	80G	80G
00:35:33	3K	958	28	190	8	768	75	17	1	80G	80G
00:35:34	511	45	8	45	9	0	0	18	33	80G	80G

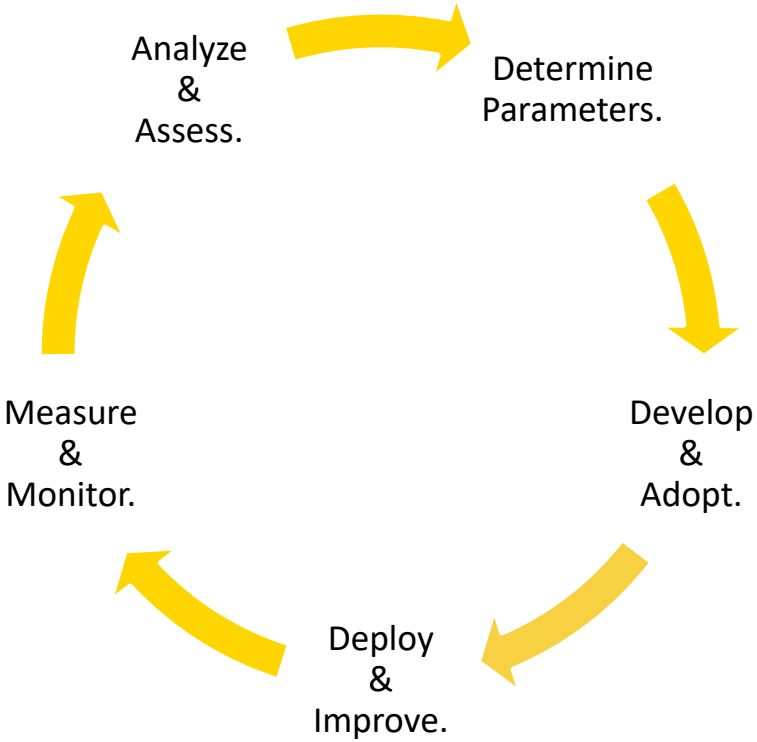


Lessons Learned

Lessons Learned.

- Genaue Bedarfsanalyse und Simulation ist bei SDS erheblich wichtiger als bei traditionellem Storage.
  - SDS erlaubt eine sehr bedarfsorientierte System- Auslegung.
  - **Die verschiedensten Software- Szenarien divergieren in ihrem Sizing, in ihren Abhängigkeiten und in ihren Randbedingungen erheblich!**
- Folge- Lizenzkosten werden von diversen Anbietern gerne unterschätzt.
- Performance Aussagen der Hersteller sind gründlich zu hinterfragen.
  - SDS erlaubt auch ungewöhnliche System- Auslegungen.
- Verfügbarkeitskriterien sind typischerweise überzogen und real nicht zu halten.
  - Verlagerung von Verfügbarkeits- Eigenschaften in die Anwendungen.
- SDS hat erhebliches Innovations- Potential.
- SDS lebt dabei vom Betriebsmodell der IT und deren Gesamtkonzept.
- Derzeit 15% unter projektiertem Budget. Ggfs. Notwendig für Anpassungen.
- **Gut abgestimmtes SDS ist „DIY Hyperconverged light“!**

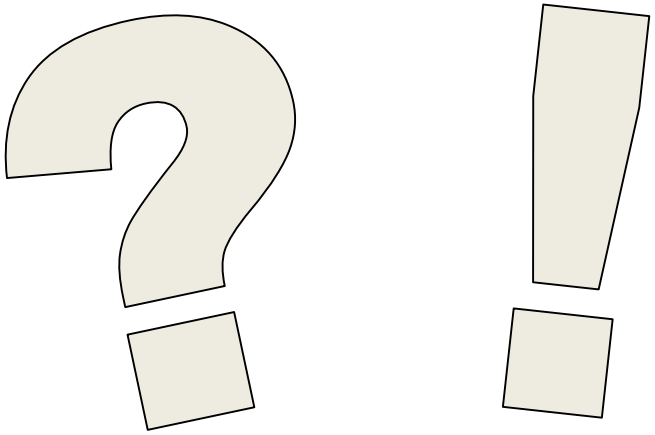
Ausblick.



- Beobachtung CPU-Load und ggfs. Nachrüstung eines Hosts.
- Ausrollen NexentaStor in Standorte.
- Einführung Remote Snapshot Export.
- Einführung Kapazitives Storage Monitoring.
- Eliminierung Bottlenecks Backup.

- Einbettung SDS Konzepte in Industrie 4.0 Strategie.
- Einführung von VDI mit Schwerpunkt CAD Virtualisierung.

Thanks!



For further details please contact:

Frank Benke
Manager IT / Communication

eMail: f.benke@hahnautomation.com
Blogg: http://www.mybenke.org
Phone: +49 (6764) 9022 554
Mobile: +49 (152) 09 19 11 69

HAHN Automation GmbH
Liebshausener Str. 3
DE-55494 Rheinböllen