

Neuinstallation und Migration ESXI Host und Backup Struktur

Projektdokumentation

Ausbildungsbetrieb:	BSH IT Solutions GmbH Wilhelm-Geiler-Str. 5 26655 Westerstede
Ausbilder:	Niels Heider
Auszubildender:	Silas Apitzsch Am Esch 8 26655 Westerstede
Geburtsdatum:	27.09.1998 Westerstede
Ausbildungsberuf:	Fachinformatiker für Systemintegration

Inhalt

Projektdokumentation	1
1. Ausgangssituation	1
1.1 Der Ausbildungsbetrieb.....	1
1.2 Anonymisierung.....	1
1.3 Zeitliche Planung des Projekts.....	1
1.4 Projektschnittstellen	2
2. Definitionsphase.....	2
2.1 Das Unternehmen	2
2.2 Motivation	2
2.3 Besprechung des Projektumfangs / Kick-Off Meeting	2
2.4 Soll-Zustand	3
3. Planungsphase.....	3
3.1 Aufnahme der Spezifikationen des alten ESXi Host	3
3.2 Aufnahme der Spezifikationen des alten Backup Servers	4
3.3 Kalkulation und Definition der Spezifikationen der neuen ESXi Systeme	4
3.4 Kalkulation und Definition Backup Server und 2. Absicherung des Backups	4
3.5 Kosten- Nutzenanalyse für alternative Möglichkeiten	5
3.6 Lieferantenauswahl	6
3.7 Auswahl des richtigen Lizenzmodells	6
3.8 Kalkulation des Projektes	7
4. Durchführung	7
4.1 Vorbereitende Maßnahmen / Grundinstallation	7
4.2 Aufbau beim Kunden.....	8
4.3 Vorbereitung der Migration	8
4.4 Migration der VMs auf die neuen ESXi Hosts.....	9
4.5 Erstellen des HA Clusters.....	10
4.6 Einrichtung des neuen Backup Servers	11
5. Projektabschluss.....	11
5.1 Test des HA-Clusters.....	11
5.2 Überprüfung des Backups	12
5.3 Fehleranalyse / Fehlerbehebung.....	12
5.4 Einweisung des Kunden.....	12
6. Anhang.....	13
I Kundendokumentation	13
II Betriebsdokumentation	15
III Angebot	17

V Glossar	24
VI Literaturverzeichnis.....	24
VII Abbildungsverzeichnis.....	24

1. Ausgangssituation

1.1 Der Ausbildungsbetrieb

Die Allgeier BSH IT Solutions GmbH ist ein 100%iges Tochterunternehmen der Allgeier SE, welches derzeit rund 150 Mitarbeiter beschäftigt. Das Unternehmen betreut vorwiegend Unternehmen des mittleren bis gehobenen Mittelstands, welche sich über nahezu alle Branchen erstrecken. Die Allgeier BSH IT Solutions GmbH ist ein Full-Service Provider und bietet Hard- und Software Lösungen, sowie Beratungsdienstleistungen, IT-Infrastrukturen, sowohl On-Premises (Hardware vor Ort beim Kunden) sowie Cloud und Hybrid Cloud (Vermischung von On-Premises und Cloud) Lösungen an. Zudem werden Managed Services über die eigenen Rechenzentren angeboten. Das Unternehmen bedient Kunden aus verschiedenen Branchen wie zum Beispiel der Touristik Branche.

1.2 Anonymisierung

Unter Berücksichtigung der Kundeninteressen wurden sämtliche Kundendaten und Namen abgeändert und anonymisiert - Im Folgenden wird der Kunde Holz Maier genannt. Des Weiteren hat der Kunde geäußert, dass kein Bildmaterial innerhalb des Betriebs oder von der Betriebsstätte angefertigt werden soll.

1.3 Zeitliche Planung des Projekts

Folgende Planung wurde von mir zeitlich aufgeschlüsselt, dem Kunden vorgestellt und gemeinsam abgestimmt:

	Dauer (in h)	Dauer gesamt (in h)
1. Planung		12,5
Besprechung des Problems/ Projektumfang	1	
Erfassung des Ist-Zustands	1	
Definition des Soll-Zustands	1	
Erstellung Lösungsvorschläge	5	
Erstellung Kosten-Nutzen Analyse für Alternativen	2	
Präsentation beim Kunden	1	
Lieferantenauswahl für Hard- und Software	1,5	
2. Durchführung		15,5
Vorabininstallationen	2,5	
Aufbau beim Kunden	2	
Migration auf die neuen Systeme	11	
3. Testphase		4
Funktionstest der neuen Umgebung	1	
Überprüfung Ausfallsicherheit	1	
Einweisung der internen Administratoren	2	
4. Projektabschluss		3
Erstellung eines Nutzerhandbuchs	1,5	
Erstellung einer Betriebsdokumentation	1,5	
Gesamt		35

1.4 Projektschnittstellen

Ansprechpartner auf Kundenseite ist Herr Köhler, IT-Technischer Leiter bei Holz Maier. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit dem Allgeier BSH internen Vertrieb und Einkauf durchgeführt. Mein interner technischer Ansprechpartner ist Herr Boris Maier.

2. Definitionsphase

2.1 Das Unternehmen

Die Holz Maier GmbH ist ein Unternehmen aus dem Holz- und Baustoffsegment und bedient Geschäfts- und Privatkunden. Am zentralen Firmenstandort wird ein einzelner Virtualisierungshost mit angeschlossenem Plattenspeichersystem (HPE MSA 4300 SAN) betrieben. Als Hypervisor wird derzeit VMware ESXi Version 6.0 eingesetzt, welcher rund 20 virtuelle Maschinen (VMs) betreibt und verwaltet, unter anderem zwei Domain Name Server (DNS).

Das Plattenspeichersystem HPE MSA 4300 wurde im vergangenen Jahr ausgetauscht und ist somit für den weiteren Betrieb weiter verwendbar.

Ebenfalls befindet sich ein Backup Server mit lokal installierten Festplatten am Standort. Als Backup Verwaltungssoftware wird VEEAM in der Version 8.5 verwendet. Eine Absicherung über dieses Gerät hinaus geschieht nicht.

2.2 Motivation

Um das Risiko eines Ausfalls zu minimieren und einen wirtschaftlichen Schaden zu vermeiden, ist eine Umstellung auf neue Systeme und eine Steigerung der Ausfallsicherheit wichtig. Dementsprechend wurde mit dem Kunden beschlossen eine Umstellung vorzunehmen. Bei der Planung des Projektes stand für mich die erweiterte Ausfallsicherheit und eine zusätzliche Datensicherung im Vordergrund. Außerdem ist es wichtig, dass die neuen Systeme Zukunftssicher gestaltet sind, und den Leistungsanforderungen für eine Erweiterung der virtuellen Umgebung entsprechen. Nach der Planung wurde diese dem Kunden vorgestellt, und die Problempunkte und die dazugehörige Lösung präsentiert.

2.3 Besprechung des Projektumfangs / Kick-Off Meeting

Zu Beginn des Projektes wurde ein Kick-Off Meeting mit dem Kunden abgehalten, um die Rahmenbedingungen und Wünsche des Kunden aufzunehmen. Folgendes ist aus dem Gespräch mit dem IT-Leiter der Holz Maier GmbH hervorgegangen:

Der IT-Leiter der Holz Maier betonte zu Beginn des Gesprächs, dass eine Aktualisierung der Hard und Software dringend nötig ist. Der Ausbau der technischen Struktur wird in den kommenden 2 Jahren ansteigen und dafür werde Rechenleistung benötigt. Zudem sprach Herr Köhler an, dass eine Langzeitsicherung wichtiger Daten so nicht umsetzbar sei. Die einfache Sicherung der Daten ist an das maximum gekommen und muss überarbeitet werden. Ich habe dem Kunden bezüglich der Datensicherung eine Backup to Cloud

Lösung vorgestellt. Diese hat der Kunde aber abgelehnt, da die Internetanbindung am Standort unzureichend ist und die monatlichen Kosten beschränkt bleiben sollen. Die Ausfallsicherheit der Systeme ist ein weiterer Punkt, den der Kunde äußerte. Ich habe dem Kunden vorgeschlagen, auf 2 Virtualisierungshosts zu setzen, um ein High Availability Cluster aufzusetzen. Zudem stellte ich die Frage nach einem Budget, um die Möglichkeiten einzugrenzen und einen möglichen Bereich zur Erweiterung der Umgebung abzustecken. Zusammen mit dem Kunden wurde entschieden, das Projekt in verschiedene Steps zu unterteilen und vorerst eine Hardware und Software-Aktualisierung durchzuführen. Hierzu wird das HA-Cluster konfiguriert und der zweite Sicherungsschritt für das Backup eingerichtet. In weiteren Schritten kann die ESXi Umgebung im zweiten Brandabschnitt erweitert werden. Hierzu habe ich den Kunden gebeten, ein Namenskonzept zu entwerfen und mir eine IP-Adressliste zukommen zu lassen für 3 Server und ein NAS System. Rechnerisch benötige ich somit 7 IP-Adressen. Der Auftraggeber äußerte den Wunsch bei den Servern auf HPE zu setzen, da diese Erfahrungsgemäß für gut befunden wurden. Das NAS System kann frei gewählt werden. Hierfür wird in einem anderen Brandabschnitt ein Rack Schrank errichtet. Die zeitliche Planung der Backups soll nicht verändert werden.

2.4 Soll-Zustand

Das Hauptaugenmerk dieses Projektes liegt bei der Ausfallsicherheit und der Langzeitspeicherung von kritischen Daten. Somit wird im ersten Schritt der einzelne ESXi Host abgelöst und durch 2 ESXi Hosts ersetzt. Da der ESXi Host mit einem Shared Storage arbeitet, kann man mit den neuen 2 ESXi Hosts ein HA Cluster konfigurieren. Sollte einer der Server ausfallen, so übernimmt der andere automatisch die Rechenleistung für die virtuellen Maschinen. Dies soll in der Theorie nahtlos geschehen. Durch die beiden ESXi Hosts wird die Last verteilt. Zudem werden die neuen Hosts Leistungsstärker und ein Ausbau der IT-Infrastruktur auf virtueller Ebene steht nichts mehr im Wege.

Die Backup Umgebung wird ebenfalls grunderneuert. Ein neuer Server wird zum Einsatz kommen. Die Software wird auf aktuellen Stand gehoben. Auf Wunsch des Kunden soll eine zweite Datensicherung in einem anderen Brandabschnitt des Gebäudes eingerichtet werden. Hierzu wird ein NAS System beschafft und ein Mirroring des Backups eingerichtet. Der Speicherbedarf wird neu kalkuliert, um eine Langzeitspeicherung kritischer Daten zu ermöglichen.

Durch die geplanten Schritte wird die Ausfallsicherheit gesteigert und die Langzeitspeicherung wieder möglich. Zusätzlich wird die Umgebung zukunftssicher und planbar, was Erweiterungen angeht. Die Server sind erweiterbar und der Speicherplatz im Backup Server und NAS System sind ebenfalls noch erweiterbar.

3. Planungsphase

3.1 Aufnahme der Spezifikationen des alten ESXi Host

Auf Basis des auszutauschenden ESXi Hosts kann die Kalkulation für die neuen Server stattfinden. Dieser betreibt und verwaltet aktuell ca. 20 VMs mit unterschiedlichen

technischen Anforderungen. Der ESXi Host hat aktuell im Normalbetrieb eine Auslastung von 70-80%. Der Server weist folgende Spezifikationen auf: Verbaut ist ein Intel Xeon X5680 mit 6x 3,33GHz Leistung. Der Server hat 192 GB RAM und zwei 128 GB HDD Festplatten als internen Speicher.

Der Server läuft mit ESXi Version 6.0 und stammt aus dem Jahre 2011. Es gibt keine Gewährleistung mehr für dieses Gerät, eine nachträgliche Absicherung durch einen Drittanbieter ist ebenfalls nicht möglich. Auf dieser Grundlage kann man die Spezifikationen der neuen Systeme festlegen und passende Systeme konfigurieren.

3.2 Aufnahme der Spezifikationen des alten Backup Servers

Die Grundlage des alten Backup Servers ähnelt dem ESXi Host. Auch hier ist der Intel Xeon X5680 Prozessor verbaut. Der Server hat 16 GB RAM verbaut und insgesamt 3.6 TB HDD SATA Festplatten im RAID 5 Verbund. Der Server wird mit Windows Server 2012 R2 betrieben und hat Veeam Backup and Replication in der Version 8.5 installiert. Wie auch bei dem ESXi Host ist hier keine Garantie oder nachträgliche Absicherung durch Drittanbieter möglich.

3.3 Kalkulation und Definition der Spezifikationen der neuen ESXi Systeme

Da der Kunde eine erhöhte Ausfallsicherheit durch die Umstellung erzielen möchte, ist ein Redundantes System mit 2 ESXi Hosts sinnvoll. Diese werden in einem HA Cluster zusammengefasst und im Falle eines Ausfalls von einem der Hostserver kann der verbleibende alle Ressourcen übernehmen. Zusätzlich möchte der Kunde die neuen Systeme mit Blick auf die Zukunft konfiguriert haben. Anhand des bisherigen ESXi Hosts hat sich für die neuen Systeme folgende, für beide Systeme identische, Konfiguration ergeben: Die neuen Systeme sollen zwei Intel Xeon Gold 5220 mit 18x 2.22 GHz Leistung haben. Verbaut werden 256 GB Arbeitsspeicher und zwei 128 GB SSD (RAID 1) internen Speicher für das Betriebssystem. Die Produktbezeichnung lautet HPE DL360 GEN10.

Diese Systeme haben einen nur leichten Anstieg der Leistung, da diese sich die Last teilen. Durch die Leistungssteigerung im Gegensatz zum alten System soll sichergestellt werden, dass bei einem Ausfall, einer der Server problemlos die volle Last tragen kann ohne Leistungseinbuße zu haben.

3.4 Kalkulation und Definition Backup Server und 2. Absicherung des Backups

Aus den Gegebenheiten des bisherigen Backup Servers und der zu sichernden Datenmenge hat sich folgende Konfiguration als Backup Server bewährt: Verbaut wird ein Intel Xeon Silver 4214 mit einer Leistung von 12x 2.22 GHz und 32 GB Arbeitsspeicher. Der Server wird auf rechnerisch 6TB internen Speicher im RAID 5 Verbund aufgesetzt. Für das Betriebssystem werden zwei 128 GB SSD (RAID 1) verbaut. Die Produktbezeichnung lautet HPE ML350 GEN10

Durch diese Konfiguration wird die Leistung des Backup Servers erheblich gesteigert. Durch die neue Windows Server Version wird die Sicherheit und Geschwindigkeit der Nutzeroberfläche gesteigert. Zudem wird Veeam in Version 10 installiert. Dies sorgt innerhalb der Backup Umgebung für mehr Sicherheit und Verbesserungen.

Als zweite Absicherung wird ein NAS System in Form eines Racks mit acht 3,5 Zoll Einschüben eingeplant. Es werden 4x 4 TB HDD Festplatten in das System eingebaut. Das NAS System wird in einem anderen Brandabschnitt des Gebäudes platziert. Hierfür hat der Kunde einen kleineren Rack Schrank eingekauft und einbauen lassen. Hier werden die Backups vom Backup Server in zeitlichen abständen rüber gespiegelt.

3.5 Kosten- Nutzenanalyse für alternative Möglichkeiten

Da der Kunde einen weiteren Sicherungsschritt (zweiter Brandabschnitt) wünscht, war die Überlegung diese mit Tapes (Magnetstreifenbänder) oder mit einem NAS-System umzusetzen. Um hier die passende Lösung zu finden, wurde eine Kosten- Nutzenanalyse durchgeführt. Für diese Kosten- Nutzenanalyse wurde folgende Tabelle erstellt:

<i>Kriterium</i>	<i>Gewichtung</i>	<i>Backup to Tape</i>		<i>Backup mit NAS System</i>	
		<i>Punkte</i>	<i>Gewichtet</i>	<i>Punkte</i>	<i>Gewichtet</i>
<i>Kostenpunkt</i>	20%	1	$0,2 \times 1 = 0,2$	2	$0,20 \times 2 = 0,4$
<i>Aufwand</i>	20%	1	$0,20 \times 1 = 0,2$	3	$0,20 \times 3 = 0,60$
<i>Laufende Kosten</i>	20%	2	$0,20 \times 2 = 0,4$	3	$0,20 \times 3 = 0,6$
<i>Aktualität der Technologie</i>	2%	1	$0,02 \times 1 = 0,02$	3	$0,02 \times 3 = 0,6$
<i>Ausfallsicherheit der Technologie</i>	20	3	$0,20 \times 3 = 0,6$	4	$0,20 \times 4 = 0,8$
<i>Langlebigkeit der Technologie</i>	18%	3	$0,18 \times 3 = 0,54$	3	$0,18 \times 3 = 0,54$
Summe	100%	11	1,96	18	4,14
Punkte-vergabe	0 = hoch/ungenügend / kostenintensiv, 1 = erhöht/ausreichend / teuer, 2 = durchschnittlich/akzeptabel / angemessen, 3 = gering/ befriedigend / kostengünstig, 4 = nicht vorhanden/ überdurchschnittlich / kostenlos				

Anhand der Tabelle kann man erkennen, dass Backup to NAS Vorteile bringt. Die Einrichtung ist leichter geschehen und im Nachgang sind keine Aktionen mehr nötig. Beim Backup to Tape muss man nach gewisser Zeit die Tapes tauschen und wieder freigeben für neue Datensätze. Falls die Tapes beschrieben bleiben sollen, werden in regelmäßigen Abständen neue Speichermedien benötigt. Bei einem NAS System kann man im Voraus errechnen, wie viel Speicherplatz benötigt wird und dementsprechend Festplatten kaufen. Zudem ist ein Backup to Tape kostenintensiver. Denn man benötigt zum einem die Library und Tapes, aber auch einen Autoloader, welcher die Tapes in den Lese-/Schreibeinschub verschiebt. Bei einem NAS-System benötigt man lediglich das Chassis und Festplatten. Aufgrund der Tatsache, dass ein NAS-System technisch fortschrittlicher, kostengünstiger sowie ohne Folgekosten und genauso Langlebig wie Tapes ist, habe ich mich für die

Lösung das zweite Backup mit einem NAS-System umzusetzen. Für zusätzliche Sicherheit wird dies in einem anderen Brandabschnitt des Gebäudes aufgebaut.

3.6 Lieferantenauswahl

Um die weniger kostenintensive Variante für den Kunden möglich zu machen, wurde ein Vergleich von Lieferanten vorgenommen, um an der Stelle einen bestmöglichen Kompromiss aus Preis und Lieferzeit zu treffen. Hierzu wurden Lieferant 1 und Lieferant 2 auf bestimmte Produkte miteinander verglichen um den Lieferanten mit den besten Preisen / Lieferzeiten zu evaluieren.

Produkt	Lieferant 1	Lieferant 2
<i>ESXi Host</i>	11.353,00€	10.300,00€
<i>Backup Server</i>	5.836,50€	6.120,00€
<i>NAS-System inkl. Festplatten</i>	2.150,00€	1.850,00€
<i>Verkabelung</i>	183,00€	156,50€
<i>Lieferzeit</i>	7 Werktage	5 Werktage
Gesamt:	19.522,50€	18.426,50€

Bei Lieferant 2 können rund 1.100€ eingespart werden. Zusätzlich beträgt die zugesicherte Lieferzeit 5 Werktage bei Lieferant 2, aber 7 Werktage bei Lieferant 1. Somit fällt die Wahl auf Lieferant 2, trotz der Tatsache, dass der Backup Server dort deutlich teurer ist. Eine Vermischung der Lieferanten kommt nicht in Frage, da eine längere Wartezeit das Projekt nach hinten hinausstrecken würde und einen zeitlichen Rahmen sprengen würde.

3.7 Auswahl des richtigen Lizenzmodells

Softwarehersteller bieten häufig verschiedene Lizenzmodelle mit verschiedenen Eigenschaften für unterschiedliche Einsatzgebiete und Funktionsbereiche an. Auch die Supportfunktionen und Laufzeit spielen hier oft eine preistechnische Rolle. So bietet VMware beispielsweise die VSphere Essentials Plus als Gesamtlizenz inklusive der vCenter Lizenz mit Basic oder Production Support an. Der Unterschied liegt dort beim Supportzeitraum. So ist Basic auf 12 Stunden beschränkt und umfasst die grundsätzlich normalen Geschäftszeiten. Bei dem Production Support ist ein 24x7 Support inbegriffen. Dies ist für Unternehmen, welche auch nachts arbeiten oder International und somit in anderen Zeitzonen befindliche Standorte haben. Bei dem Kunden Holz Maier GmbH ist weder das Arbeiten in der Nacht noch Internationale Standorte der Fall. Somit ist für diesen Kunden der Basic Support ausreichend. Die Lizenzlaufzeit ist wählbar zwischen 1 oder 3 Jahren. Da bei 3 Jahren lediglich ein Aufpreis von ca. 350€ fällig ist (bei einem Grundpreis von ca. 1.400€), ist dies weniger kostenintensiv und die nächsten 3 Jahre sind dort keine Aktionen erforderlich. Somit fällt die Wahl auf die 3 Jahre Basic Support Lizenz.

Ähnlich ist es bei der Backup Software von Veeam. Auch hier muss eine Lizenz beschafft werden. Da in diesem Fall nur die Backup Struktur lizenziert werden muss, ist die Veeam Backup & Replication Lizenz für 5 Jahre am sinnvollsten. Da die Lizenzen gleiche Laufzeiten haben, ist der Tausch parallel und man kann alle Lizenzen zeitgleich tauschen

und erreicht damit einen gleichmäßigen Turnus. Die Anzahl der Lizenzen lässt sich auf der Veeam Webseite errechnen. In diesem Fall werden für die Sicherung der 20 VMs, der ESXi Hosts, und des Storage Servers 30 Lizenzen benötigt. Somit ist die Wahl auf 30 Veeam Backup & Replication Lizenzen gefallen.

3.8 Kalkulation des Projektes

Für anfallende Kosten wie beispielsweise Hardware und Software, als auch für Servicekosten während des Projektes ist der Kunde verantwortlich. Im Rahmen dieser Projektarbeit wurde für alle beteiligten Mitarbeiter mit einem Stundensatz 130€ von kalkuliert. Die Anfahrt und Rückfahrt an den zwei Tagen ist in dem Stundensatz inbegriffen. Zusätzliche Kosten für Materialien wurden dem Kunden ggf. Nachträglich in Rechnung gestellt und sind aufgrund dessen nicht im Angebot enthalten.

4. Durchführung

4.1 Vorbereitende Maßnahmen / Grundinstallation

Vor Beginn der Installation und Konfiguration der Systeme wird die Ware auf Vollständigkeit und Beschädigungen geprüft. Sofern die Ware vollständig und unbeschädigt ist, werden die Server aufgebaut und angeschlossen. Nach dem Einschalten der Server wird die Firmware der Server überprüft und ggf. aktualisiert. Hierzu benötigt man einen USB-Stick, da man die Firmware bei diesem Hersteller von der Webseite herunterladen muss. Nachdem man den USB-Stick mit der Firmware bespielt hat, wird dieser in den Server eingesteckt. Von der Management Oberfläche des Servers kann man das Firmware Update durchführen. In einem Auswahlmenü wählt man das entsprechende USB-Speichergerät aus. Der Updatevorgang läuft ab hier automatisch ab. Im Server Manager werden die beiden Festplatten im RAID 1 Verbund konfiguriert. Dies muss vor allen nachfolgenden Installationen geschehen, da bei der Konfiguration des RAIDs die Platten formatiert werden und beispielsweise das Betriebssystem auf diesen installiert wird.

Auf einem zweiten USB-Stick spielt man eine ISO von VMware ESXi Version 6.7. Auf der VMware Webseite wählt man den Serverhersteller aus und die Webseite zeigt einem die passende und aktuelle Version an. Diese kann mithilfe eines Tools wie zum Beispiel ISO to USB auf den USB-Stick gespielt werden. Dieser wird dann in den ESXi Host eingesteckt und die Installation wird über den Server gestartet. Im Installationsmenü von VMware wird zuerst eine Sprache eingestellt. Nach der Installation legt man einen Administrator an und setzt ein Passwort für diesen. Der Benutzername ist werkseitig auf „root“ gesetzt. In der ESXi Software selbst kann man die IP-Adresse, den Servernamen, und weitere Einstellungen, welche die Virtualisierung betreffen. Mit dem Kunden wurde sich auf eine Namenskonvention geeinigt, dementsprechend wurden die ESXi Hosts wie folgt benannt: HM-ESXI01 und HM-ESXI02. Im Server Manager werden die beiden Festplatten im RAID 1 Verbund konfiguriert.

Nach der Grundinstallation der ESXi Hosts wird der Backup Server vorbereitet. Dieser bekommt ebenfalls ein Firmware Update. Da es sich auch hier um ein Gerät von HPE handelt, ist das Vorgehen identisch zu den ESXi Hosts. Auch hier werden die 2 Festplatten für das OS im RAID 1 Verbund konfiguriert, und die Platten für das Backup im RAID 5. Da auf dem Backup Server später eine Windows Applikation laufen soll, wird hier eine

Windows Server Version, in diesem Fall Windows Server 2019, installiert. Nach der Installation wird im Windows Update Manager nach Updates für das Betriebssystem gesucht. Sobald das System auf dem aktuellen Stand ist, wird die Konfiguration fortgesetzt. Um der Namenskonvention treu zu bleiben, wird der Server wie folgt benannt: HM-BCK01. Dies geschieht über ein Menü in Windows.

Nachdem alle Server vorbereitet sind, wird das NAS System ausgepackt. Im Auslieferungszustand sind die Platten noch nicht im Gehäuse verbaut. Werden vor dem Anschließen und Einschalten die Festplatten in das NAS System eingebaut. Nachdem alle Platten eingebaut wurden, wird das Gerät angeschlossen und eingeschaltet. Auch hier wird zuerst ein Firmware Update durchgeführt. Bei einem NAS System wird ein Betriebssystem mitgeliefert, dementsprechend entfällt die Installation an dieser Stelle. Jedoch wird nach einem Update für das Betriebssystem geschaut. Das funktioniert über eine Applikation auf dem NAS System direkt. Nachdem das Gerät auf neuestem Stand ist, wird das Gerät ebenfalls nach der Namenskonvention umbenannt in: HM-NAS01

Nachdem die Erstinstallationen durchgeführt wurden, werden die IP-Adressen nach Vorgabe des Kunden vergeben. Das Netz des Kunden erstreckt sich von 10.32.134.1-10.32.134.255. Die Server werden in das Server VLAN mit der VLAN ID 10 konfiguriert. Nachfolgend hat der Kunde uns freie IP-Adressen zur Verfügung gestellt und in folgender Liste auf die Server verteilt:

Servername	IP-Adresse
HM-ESXI01	10.32.134.25
HM-ESXI01 (iLO)	10.32.134.26
HM-ESXI02	10.32.134.27
HM-ESXI02 (iLO)	10.32.134.28
HM-VCE01 (vCenter VM)	10.32.134.29
HM-BCK01	10.32.134.50
HM-BCK01 (iLO)	10.32.134.51
HM-NAS01	10.32.134.52

Abschließend werden alle Geräte beschriftet, die vorkonfigurierten LAN-Ports werden ebenfalls beschriftet. Die Ware wird wieder verpackt und für den Transport zum Kunden vorbereitet.

4.2 Aufbau beim Kunden

Vor Ort beim Kunden wird die Hardware anschließend aufgebaut und Fachgerecht verkabelt. Der vor Ort beim Kunden verbaute Switch wird dafür verwendet, alle Geräte miteinander zu verbinden. Zur Übersichtlichkeit werden sämtliche Kabel beschriftet. Die ESXi Hosts werden direkt mit dem Storage verbunden. Hierfür werden DAC-Kabel verwendet. Alle weiteren Verbindungen erfolgen über 10G LAN-Verbindungen. Das NAS System wird in einem gesonderten Raum in einem anderen Brandabschnitt in einem dafür eingebauten Rack Schrank eingebaut und per 1G LAN mit dem Hauptrechenzentrum verbunden

4.3 Vorbereitung der Migration

Vor der Migration der VMs auf die neuen Server sind noch einige Schritte nötig, damit dort keine Schwierigkeiten oder Fehler auftreten können.

Als erstes müssen die vSwitches erstellt werden. Hierzu wird als Vorlage der alte ESXi Host genommen. Die Erstellung der vSwitches erfolgt im ESXi Betriebssystem. Anschließend werden die neuen ESXi Hosts an die Storage angebunden. Danach werden den neuen ESXi Hosts die vorhandenen LUNS präsentiert. Sobald die Server die LUNS erkannt haben, kann die Installation des vCenters erfolgen. Dies wird benötigt, um die eigentliche Migration durchzuführen. Das VCenter Sobald die VCenter Installation abgeschlossen ist, werden die neuen ESXi Server als Cluster zusammengefasst und das HA Cluster wird konfiguriert. Nach Abschluss dieser Schritte sind die neuen ESXi Hosts bereit für die Migration der VMs.

4.4 Migration der VMs auf die neuen ESXi Hosts

Mit dem Kunden abgesprochen ist, die Downtime möglichst gering zu halten. Jedoch ist eine Downtime nicht vermeidbar und wird sich über 2 Neustarts jeder VM erstrecken. Somit beträgt die Downtime in etwa 1 Stunde.

Bevor die Migration durchgeführt werden kann, muss der alte ESXi Host in das neu erstellte VCenter aufgenommen werden. Nachdem dieser im VCenter gemappt wurde, werden sämtliche VMs dort sichtbar sein. Diese werden dann einzeln heruntergefahren und per vMotion auf einen der neuen ESXi Hosts migriert und dort wieder hochgefahren. Da die VMs aus einer älteren Version stammen, wird eine Meldung erscheinen, die darauf hinweist, die VMware Tools zu aktualisieren.

Nach diesem Vorgang wird die VM wieder heruntergefahren und die VMware Hardware der VM wird aktualisiert. Wenn diese beiden Schritte absolviert wurden, ist die VM vollständig migriert. Dies muss nun mit jeder VM geschehen. Nachdem auch die letzte VM umgezogen und aktualisiert wurde, kann der alte ESXi Host aus dem VCenter entfernt und endgültig abgeschaltet werden.

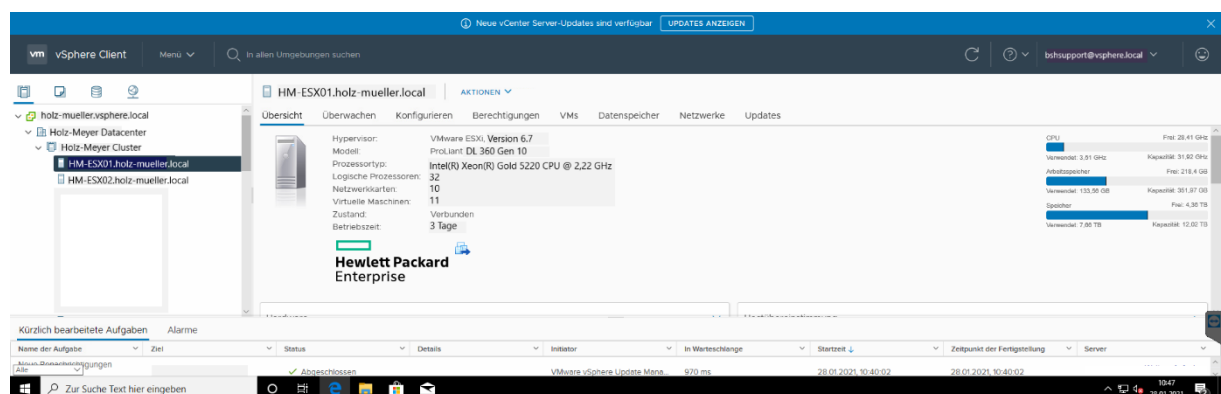


Abbildung 1: Übersicht ESXi Host im vSphere Client

Die Migration an sich wird durch das Storage System nur kurze Zeit in Anspruch nehmen, da nur die Verwaltung und Leistungszufuhr, und nicht der Speicherort der VMs verändert wird. Die Migration pro VM wird ca. Minuten in Anspruch nehmen. Pro VM mit Updates werden ca. Minuten benötigt.

4.5 Erstellen des HA Clusters

Ein wichtiger Punkt bei der Migration ist das für den Kunden neu hinzukommende HA-Cluster. Die Einrichtung des Clusters ist wichtig, um den Service der Umgebung weiterhin sicherzustellen. Die Funktionsweise eines HA-Clusters lässt sich kurz beschreiben:

Im Fallbeispiel Holz Maier werden zwei ESXi Hosts eingesetzt, welche im VCenter zusammen eingebunden sind. Im HA-Cluster wird einer dieser ESXi Hosts als Master-Host und einer als Slave-Host deklariert. Der Master-Host ist dafür verantwortlich, die anderen ESXi Hosts zu überwachen und bei einem Ausfall die Aufgaben des ausgefallenen Hosts sinnvoll zu verteilen. Dabei kommuniziert der Master mit bestimmten Datenquellen Taktsignale über das Management Netzwerk mit den Slave-Hosts und mit dem VCenter (Datastore Heartbeat). Fällt der Master-Host aus wird ein neuer gewählt für den Zeitraum des Ausfalls. Um das HA-Cluster einsatzbereit zu machen werden einige Schritte benötigt. Grundlegend ist die Aktivierung über das VCenter.

Name	Neuer Cluster
Speicherort	[Datacenter Icon] [Redacted]
DRS	<input type="checkbox"/> Einschalten
vSphere HA	<input checked="" type="checkbox"/> Einschalten
Hostüberwachung	<input checked="" type="checkbox"/> Hostüberwachung aktivieren
Zugangssteuerung	<input checked="" type="checkbox"/> Zugangssteuerung aktivieren
VM-Überwachung	<input type="checkbox"/> Deaktiviert <small>Außerkräftsetzungen für einzelne VMs können über die Seite 'VM-Außerkräftsetzungen' im Bereich 'Einstellungen verwalten' festgelegt werden.</small>
Überwachungsempfindlichkeit	Niedrig <input type="range"/> Hoch
EVC	<input type="button" value="Deaktivieren"/>
vSAN	<input type="checkbox"/> Einschalten

Abbildung 2: Einrichtungsassistent für HA-Cluster

Die Einrichtung des HA-Clusters funktioniert über den Einrichtungsassistenten für Cluster. Dort kann man ein Cluster erstellen und die vSphere HA Funktion aktivieren (siehe Abbildung 2). Die Standardeinstellungen für vSphere HA sind so gesetzt, dass ein

Host als Master, und der andere als Slave deklariert wird. Hierzu benötigt man 2 Datastores im vCenter, damit der Datastore Heartbeat funktioniert. Im Fall Holz Maier sind die Grundeinstellungen des vSphere HA ausreichend und wurden nicht weiter angepasst.

4.6 Einrichtung des neuen Backup Servers

Nach dem die Migration der VMs abgeschlossen ist, kann die neue Backup Struktur eingerichtet werden. Bevor aber dort installiert wird, wird im Server Manager ein Teaming konfiguriert. Nach der Konfiguration kann der Server in die Firmendomäne Holz-Maier.local aufgenommen werden und das Backup Programm Veeam Backup & Replication 10 auf dem Server installieren. Diese Installation erfolgt im Windows und erfolgt automatisch.

Nach der Installation müssen in Veeam die Backup Repositories erstellt und eingebunden werden. Da ist auf der einen Seite der interne Speicher des Backup Servers und als zweites Repository das NAS System für die Backup Kopien. Nachdem die Backup Repositories angelegt wurden, muss der Backup Server im VCenter aufgenommen werden, um Zugriff auf die VMs und ESXi Hosts zu bekommen, da diese zu sichern sind.

Sobald der Backup Server eingebunden wurde, können die Backup Jobs erstellt werden. Diese sollen auf Kundenwunsch identisch mit den alten Jobs sein. Anschließend können die Backup Mirror Jobs erstellt werden. Diese werden zeitlich so gelegt, dass die nicht mit den Zeiten der Haupt Backups kollidieren. Für die Haupt Backups und die Backup Mirror Jobs benötigt das Backup Programm einen lokalen User mit Schreib- und Leserechten auf dem Backup Server und dem NAS System. Diese User werden direkt auf den jeweiligen Geräten angelegt. Benutzername und Passwort werden nachträglich in den Entsprechenden Backup Jobs in Veeam eingepflegt. Das Programm validiert diese und meldet sich so im Repository an.

5. Projektabschluss

5.1 Test des HA-Clusters

Um die Funktionalität des HA-Clusters sicher zu stellen, wird diese Funktion vorab getestet. Die naheliegende Testvariante ist das Abschalten eines der beiden ESXi Hosts. Hierbei reicht es nicht, den Server aus dem Netzwerk zu nehmen, das Gerät muss Stromlos gemacht werden. In diesem Fall soll bei normaler Funktion der verbleibende ESXi Host den Ausfall erkennen und die Aufgaben des anderen übernehmen für den Zeitraum des Ausfalls. In diesem Fall wurde HM-ESXI01 als Master deklariert und soll durch gesendete Taktsignale über das Managementnetzwerk den Slave, hier HM-ESXI01 erkennen. Fällt der Slave-Host aus muss der Master-Host diesen Ausfall erkennen und entsprechend handeln. Wenn dieser Vorgang funktioniert, wird ein Ausfall des Master-Host simuliert. Hierbei soll ein neuer Master-Host gewählt werden, der die Aufgaben als Master und die VMs des HM-ESXI01 übernimmt.

5.2 Überprüfung des Backups

Die Funktion des Backups wird ganz einfach mit Probelaufen einzelner Backups getestet. Bei der Einrichtung einer Backup Struktur mit VCenter Anbindung benötigt man viele Berechtigungen, welche an Veeam und an VMware vergeben werden müssen. Selbst für das NAS werden Berechtigungen benötigt. Um alles zu testen, wird eine normale Backup 2 Disk Sicherung auf den internen Speicher des Backup Servers durchgeführt, und ein Copy 2 Disk vom Backup Server zum NAS System.

5.3 Fehleranalyse / Fehlerbehebung

Um Fehler ausfindig zu machen, werden häufig Fehlercodes ausgegeben. In der Nachfolgenden Tabelle sind häufige Fehler und die Behebung aufgeführt.

Fehlercode	Lösung
Veeam: cannot find Guest Host Credentials	Die Zugangsdaten oder Berechtigungen Für das Gastsystem sind nicht ausreichend. Eine Anpassung oder erneute Passworteingabe können das beheben.
Veeam: Unable to process guest file	Ab der Version 10 hat Veeam Schwierigkeiten mit Application Aware processing bei Linux Maschinen. Dies gilt hier zu deaktivieren.
VMware: HA-Cluster Status nicht verfügbar	Das HA-Cluster ist nicht oder nicht richtig konfiguriert. Konfiguration prüfen. Andernfalls Verkabelung und IP-Adressen überprüfen.
VMware Tools funktionieren nicht	Das Gastsystem hat die VMware Tools nicht installiert. Sollte die Installation bereits durchgeführt sein, hilft ein Neustart der Virtuellen Maschine
Veeam: Cannot connect to Guest System	Die Verbindung zwischen Veeam und dem Gastsystem ist gestört. Mögliche Fehlerquellen sind das Netzwerk oder die Anbindung an das VCenter

Teilweise sind diese Fehler während des Prozesses unterlaufen, durch die Knowledgebases der Softwarehersteller und persönliche Erfahrung waren diese aber ohne schwerwiegenden Zeitaufwand zu beheben.

5.4 Einweisung des Kunden

Der Kunde wurde in die erneuerte VCenter Umgebung eingewiesen. Auf Wunsch des Kunden wurde eine Demonstration des HA-Clusters durchgeführt. Die Veeam Backup Umgebung wurde ebenfalls gezeigt, die Zeiten für die Copy-Jobs vorgestellt und nachträglich angepasst.

Anschließend wurde die beschriftete Verkabelung mit dem Kunden durchgegangen. Zum Abschluss der Einweisung wurde die kurze Dokumentation unsererseits an den Kunden überreicht.

6. Anhang

I Kundendokumentation

Da der IT-Leiter des Kunden das Projekt begleitet und eigenständig dokumentiert hat, wir von uns lediglich eine Kurze Dokumentation, welche eine Systemübersicht, Backup Zeiten, IP-Adressliste, Lizenzübersicht und Zugangsdaten beinhaltet. Passwörter* und E-Mail-Adressen wurden aus Datenschutzgründen unkenntlich gemacht.

Die Kundendokumentation ist folgend an den Kunden übergeben worden:

Kundendokumentation

Migration ESXI Hosts und Backup Struktur

Holz Maier GmbH

Kundeninformationen:

Kunde	Ansprechpartner	E-Mail	Telefon
Holz Maier GmbH	T. Köhler	it@holz-Maier.de	*****

Zugriff:

Durch in der Firewall hinterlegte Routing Regeln ist der Zugriff auf das Server VLAN 10 von dem Client VLAN 30 ohne weiteres möglich. Zugangsdaten sind dem Passworttool zu entnehmen.

Systemübersicht:

Name	Gerätetyp	IP-Adresse	Speicher	RAM	OS	Funktion	Anmerkung
HM-ESXI01	DL360 G10	10.32.134.25	128 GB	265GB	ESXI 6.7 U2	ESXI Host	10.32.134.26 (iLO)
HM-ESXI02	DL360 G10	10.32.134.27	128 GB	265 GB	ESXI 6.7 U2	ESXI Host	10.32.134.28 (iLO)
HM-BCK01	ML350 G10	10.32.134.50	6 TB + 128 GB	64 GB	WIN SRV 2019 STD	Backup Server / lokales Backup Repository	10.32.134.51 (iLO)
HM-NAS01	QNAP TS-832PXU	10.32.134.52	12 TB	2 GB	QTS 4.5.3	Netzwerk Backup Repository	

Lizenzübersicht:

Anbieter	Lizenzmodell	Lauzeit	Anzahl	Lizenzinhaber
VMware	vSphere Essentials Plus	3 Jahre	1	it@holz-Maier.de
VEEAM	Essentials Plus	3 Jahre		it@holz-Maier.de
Microsoft	Windows SRV 2019 STD	Unbegrenzt	1	it@holz-Maier.de

Backup Planung:

Job Name	Zeitliche Planung	Größe in GB	Art
HM-Win_Daily	Täglich um 20:00	1.638	Inkrementell (Full alle 8 Tage)
HM-Linux_Daily	Täglich nach HM-Win_Daily	352	Inkrementell (Full alle 8 Tage)
HM-Win-Copy	Jeden Freitag 23:00	1.638	Copy to Disk
HM-Linux-Copy	Nach HM-Win-Copy	352	Copy to Disk

IP-Adressliste:

Servername	IP-Adresse
HM-ESXI01	10.32.134.25
HM-ESXI01 (iLO)	10.32.134.26
HM-ESXI02	10.32.134.27
HM-ESXI02 (iLO)	10.32.134.28
HM-VCE01 (vCenter VM)	10.32.134.29
HM-BCK01	10.32.134.50
HM-BCK01 (iLO)	10.32.134.51
HM-NAS01	10.32.134.52

Passwörter und Zugänge:

Server	Nutzername	Funktion
ESXI Server	Administrator	Kundenzugang ESXI Hosts
vCenter	Administrator@Holz-Maier.local	Kundenzugang vCenter
Backup Admin	Administrator	Kunde Windows User Backup Server
NAS Admin	Admin	Kundenzugang Backup NAS
iLO Admin User ESXI01	Administrator	Kundenzugang iLO ESXI01
iLO Admin User ESXI02	Administrator	Kundenzugang iLO ESXI02
iLO Admin User BCK01	Administrator	Kundenzugang iLO BCK01
Zugang vmWare Lizenzportal	it@holz-Maier.de	Zugang zum Lizenz und Support Portal vmWare
Zugang VEEAM Lizenzportal	it@holz-Maier.de	Zugang Lizenz und Support Portal VEEAM

Konfiguration vCenter VM:

Name	IP-Adresse	RAM	Prozessor	Speicherplatz	Gast Betriebssystem	Host
HM-VCE01	10.32.134.29	10 GB	2 Kerne	300 GB	Photon OS	HM-ESXI01

*Passwörter sind aus Datenschutzgründen in diesem Dokument nicht gelistet. Diese sind dem internen Passworttool zu entnehmen

II Betriebsdokumentation

Die Betriebsdokumentation beinhaltet eine Auflistung aller IP-Adressen, Administratorkonten, Konfiguration des HA-Clusters, Auslastungsdaten der ESXi Hosts, technische Daten der Geräte, sowie Zugangsdaten zu allen Geräten und zeitliche Planung der Backup- und Copy Jobs. Passwörter* wurden aus Datenschutzgründen unkenntlich gemacht.

Die Betriebsdokumentation ist wie Folgt tabellarisch angelegt worden:

Zugriff:

Der Zugriff erfolgt über eine SSL VPN Verbindung, Zugangsdaten sind dem Passworttool zu entnehmen. Die entsprechende VPN Konfigurationsdatei ist im Sharefile Ordner des Kunden hinterlegt.

Kundeninformation:

Kunde	Ansprechpartner	E-Mail	Telefon
Holz Maier GmbH	T. Köhler	it@holz-maier.de	*****

Physikalische Devices:

Name	Gerätetyp	IP-Adresse	Speicher	RAM	OS	Funktion	Anmerkung
HM-ESXI01	HPE ProLiant DL360 G10	10.32.134.25	128 GB	265GB	ESXI 6.7 U2	ESXI Host	10.32.134.26 (iLO)
HM-ESXI02	HPE ProLiant DL360 G10	10.32.134.27	128 GB	265 GB	ESXI 6.7 U2	ESXI Host	10.32.134.28 (iLO)
HM-BCK01	HPE ProLiant ML350 G10	10.32.134.50	6 TB + 128 GB	64 GB	WIN SRV 2019 STD	Backup Server / lokales Backup Repository	10.32.134.51 (iLO)
HM-NAS01	QNAP TS-832PXU	10.32.134.52	12 TB	2 GB	QTS 4.5.3	Netzwerk Backup Repository	

Konfiguration HA-Cluster:

Host	IP-Adresse	Funktion
HM-ESXI01	10.32.134.25	Cluster Host
HM-ESXI02	10.32.134.27	Cluster Host
HM-VCE01	10.32.134.29	Verwaltung des HA-Cluster

Auslastung der ESXI Hosts:

Name	CPU in %	RAM in %	Anzahl VMs
HM-ESXI01	31	28	11
HM-ESXI02	36	31	9

Ergänzung Virtuelle Maschinen:

Name	IP-Adresse	RAM	Prozessor	Speicherplatz	Gast Betriebssystem	Host
HM-VCE01	10.32.134.29	10 GB	2 Kerne	300 GB	Photon OS	HM-ESXI01

Planung Backups:

Job Name	Zeitliche Planung	Größe in GB	Art
HM-Win_Daily	Täglich um 20:00	1.638	Inkrementell (Full alle 8 Tage)
HM-Linux_Daily	Täglich nach HM-Win_Daily	352	Inkrementell (Full alle 8 Tage)
HM-Win-Copy	Jeden Freitag 23:00	1.638	Copy to Disk
HM-Linux-Copy	Nach HM-Win-Copy	352	Copy to Disk

Angelegte User:

Server	Nutzername	Funktion
ESXI Server	Administrator	Kundenzugang ESXI Hosts
vCenter	Administrator@Holz-Maier.local	Kundenzugang vCenter
Backup Admin	Administrator	Kunde Windows User Backup Server
Support ESXI	Bshsupport	Supportzugang für ESXI Hosts
Support vCenter	Bshsupport@Holz-Maier.local	Supportzugang für vCenter
Support Backup	Bshsupport	Support Windows User für Backup Server
NAS Admin	Admin	Kundenzugang Backup NAS
Support NAS	Bshsupport	Supportzugang Backup NAS
iLO Admin User ESXI01	Administrator	Kundenzugang iLO ESXI01
iLO Admin User ESXI02	Administrator	Kundenzugang iLO ESXI02
iLO Support User ESXI01	Bshsupport	Supportzugang iLO ESXI01
iLO Support User ESXI02	Bshsupport	Supportzugang iLO ESXI02
iLO Admin User BCK01	Administrator	Kundenzugang iLO BCK01
iLO Support User BCK01	Bshsupport	Supportzugang iLO BCK01

Lizenzübersicht:

Anbieter	Lizenzmodell	Laufzeit	Anzahl	Lizenzinhaber
VMware	vSphere Essentials Plus	3 Jahre	10	it@holz-Maier.de
VEEAM	Essentials Plus	3 Jahre		it@holz-Maier.de
Microsoft	Windows SRV 2019 STD	Unbegrenzt	1	it@holz-Maier.de

*Passwörter sind aus Datenschutzgründen in diesem Dokument nicht gelistet. Diese sind dem internen Passworttool zu entnehmen.

III Angebot

Das Angebot wurde vom internen Vertrieb und Presales Team erstellt und lautet wie folgt:

ALLGEIER BSH

BSH IT Solutions GmbH | Wilhelm-Geier-Straße 5 | 26655 Westerstede

██████████
██████████
██████████

Beleg-Nr.: VA21000060-1
Seite: 1
Kunden-Nr.: 100029
Bearbeiter: ██████████
Telefonnr.: ██████████
Faxnr.: ██████████
e-Mail: ██████████

7. Mai 2021

Angebot

Neues Server Projekt

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir danken für Ihre Anfrage und übersenden Ihnen folgendes Angebot

Nr.	Bezeichnung/Beschreibung/Leistung	Menge	Einh.	Einzelpreis	Gesamtpreis
154624	** ESX Server ** HPE DL380 Gen10 8SFF CTO Server - 2x Intel Xeon-Gold 5220 (2.2GHz/18-core/125W) Processor Kit for HPE ProLiant DL380 Gen10 - 2x HPE 800W Flex Slot Platinum Hot Plug Low Halogen Power Supply Kit - 8x HPE 32GB (1x32GB) Dual Rank x4 DDR4-2933 CAS-21-21-21 Registered Smart Memory Kit - HPE Smart Array P408i Gen10 Controller - 2x HPE 128GB SATA 6G Read Intensive SFF SC PM883 SSD - HPE iLO Advanced Electronic License with 3yr Support on iLO Licensed Features - HPE 3Y Foundation Care NBD Service	2	Stück	5.150,00	10.300,00
154623	** Backup Server ** HPE ProLiant ML350 Gen10 Hot Plug SFF with RPS Enablement Kit CTO - Intel Xeon-Silver 4214 (2.2GHz/12-core/85W) - 2x HPE 800W Flex Slot Platinum Hot Plug Low Halogen Power Supply Kit - 2x HPE 32GB (1x32GB) Dual Rank x4 DDR4-2933 - HPE Smart Array P408i-p SR Gen10 (8 Internal Lanes/2GB Cache) 12G SAS PCIe Plug-in Controller	1	Stück	6.120,00	6.120,00

BSH IT Solutions GmbH
An Allgeier Company
Hans-Bredow-Straße 60
D-28307 Bremen

BSH IT Solutions GmbH
Standort: Westerstede
Wilhelm-Geier-Straße 5
D-26655 Westerstede

Tel.: 04488-52808-0
Fax: 04488-52808-98
info@bsh-it.de
www.bsh-it.de

Antisiegelicht Bremen
HRB 26858
USt-ID-Nr.: DE114397847
Geschäftsführer:
Marc Oleschke, Thomas Schmölting

Commerzbank Bremen
Konto: 1070333 | BLZ: 29040090
IBAN: DE13290400900107033300
SWIFT / BIC: COBADE33

Seite 2 zu Angebot VA21000060

Nr.	Bezeichnung/Beschreibung/Leistung	Menge	Einh.	Einzelpreis	Gesamtpreis
	<ul style="list-style-type: none"> - 6x HPE 1.2TB SAS 12G Enterprise 10K SFF (2.5in) SC 3yr Wty Digitally Signed Firmware HDD - 2x HPE 128GB SATA 6G Mixed Use SFF SC SM883 SSD - HPE ML350 Gen10 12Gb SAS Expander Card Kit with Cables - HPE Ethernet 10/25Gb 2-port SFP28 BCM57414 Adapter - HPE iLO Advanced Electronic License - HPE 3Y Foundation Care NBD 				
	** Software **				
149539	Microsoft Windows Server 2019 Standard	1	Stück	1.050,00	1.050,00
	<ul style="list-style-type: none"> - Lizenz - 16 Kerne - Offene Lizenz - Single Language 				
153268	VMware vSphere 7 Essentials Plus Kit for 3 hosts (Max 2 processors per host)	1	Stück	4.700,00	4.700,00
	Funktionen: ESXi, vMotion, Hochverfügbarkeit, vShield Endpoint, vSphere, Replication				
154514	Basic Support/Subscription for VMware vSphere 7 Essentials Plus Kit for 3 hosts	1	Stück	2.820,00	2.820,00
	Technical Support, 12 Hours/Day, per published Business Hours, Mon.- Fri.				
122193	Veeam Backup Essentials Enterprise	1	Stück	1.890,00	1.890,00
	<ul style="list-style-type: none"> - Lizenz + 1 Year Maintenance & Support - 2 CPU-Sockel - ESD 				
147176	Veeam 2 additional years of Basic maintenance prepaid for Veeam Backup Essentials Enterprise 2 socket bundle	1	Stück	890,00	890,00
	** Datensicherungslaufwerk **				
154625	QNAP TS-832PXU - NAS-Server	1	Stück	1.270,00	1.270,00
	<ul style="list-style-type: none"> 8 Schächte - Rack - einbaufähig NAS-Server - 8x Erweiterungseinschübe Hot-Swap - 2.5" / 3.5" - Schnittstellen 2 x 2.5 Gigabit Ethernet - RJ-45 4 x USB 3.2 Gen 1 - Type A 2 x Ethernet 10Gb - SFP+ 				

BSH IT Solutions GmbH
An Allgeier Company
Hans-Bredow-Straße 60
D-28307 Bremen

BSH IT Solutions GmbH
Standort: Westerstede
Wilhelm-Geller-Straße 5
D-26655 Westerstede

Tel.: 04488-52808-0
Fax: 04488-52808-08
info@bsb-it.de
www.bsb-it.de

Amtlagericht Bremen
HRB 26858
USt-ID-Nr.: DE114397847
Geschäftsführer:
Marc Oleschke, Thomas Schmölting

Commerzbank Bremen
Konto: 1070333 | BLZ: 29040090
IBAN: DE13290400900107033300
SWIFT / BIC: COBADEFF290

Seite 3 zu Angebot VA21000060

Nr.	Bezeichnung/Beschreibung/Leistung	Menge	Einheit	Einzelpreis	Gesamtpreis
126068	- RAID Level: RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID10 WESTERN DIGITAL RED 4 TB 3,5" HDD - WD Red 4TB SATA 6Gb/s 64MB Cache - Internal 8,9cm 3,5Zoll - 24x7 optimized for SOHO NAS systems 1-8 Bay HDD Bulk	4	Stück	145,00	580,00
108123	Patchkabel Cat. 6 S/FTP -grau- 1m mit Klippschutz	2	Stück	4,50	9,00
108173	Patchkabel Cat. 6 S/FTP -grau- 3m mit Klippschutz	5	Stück	6,50	32,50
147021	Aruba 10G SFP+ to SFP+ 3m DAC Cable	2	Stück	115,00	230,00
SYSTE	ESX-Server - Einbau, Verkabelung und Beschriftung - Einspielen von Bios und Firmware-updates - Installation ESXi Version 6.7 auf dem Virtualisierungshost - Konfiguration Management IP Adressen - Einspielen von aktuellen Hotfixen - Deployment des VMware vCenter Servers (VCSA) - Integration der ESXi Hosts in das vCenter - Einspielen der Lizenzen - Erstellen der vSwitches und Einbinden in das vorhandene Kundennetzwerk - Konfiguration vSphere (NTP, HA, vMotion) Migration VMs - Sicherstellen das aktuelle Datensicherungen der vorhandenen VMs vorliegen - Hinzufügen des bestehenden Hosts zum neuerstellten Cluster - Übernahme der VMs per VMotion - Prüfen der fehlerfreien Übernahme - Entfernen des abzulösenden Hosts aus dem Cluster NAS-Speichersystem - Assemblierung der Hardware - Einbau der zusätzlichen Komponenten - Rack-Einbau, Verkabelung und Beschriftung - Einspielen von Bios und Firmware-updates - Konfiguration der Management Adressen	5	P-Tage	1.040,00	5.200,00

BSH IT Solutions GmbH
An Allgeier Company
Hans-Bredow-Straße 60
D-28307 Bremen

BSH IT Solutions GmbH
Standort: Westerstede
Wilhelm-Geller-Straße 5
D-26655 Westerstede

Tel.: 04488-52808-0
Fax: 04488-52808-98
info@bsi-it.de
www.bsi-it.de

Amtsgericht Bremen
HRB 26858
USt-ID-Nr.: DE114397847
Geschäftsführer:
Marc Oleschewitz, Thomas Schmölting

Commerzbank Bremen
Konto: 1070333 | BLZ: 29040090
IBAN: DE13290400900107033300
SWIFT / BIC: COBADEFF290

Seite 4 zu Angebot VA21000080

Nr.	Bezeichnung/Beschreibung/Leistung	Menge	Einh.	Einzelpreis	Gesamtpreis
	<ul style="list-style-type: none"> - Konfiguration der RAID Sets und Laufwerke - Einbinden in das vorhandene Kundennetzwerk 				
	<p>Backup-Server</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assemblierung der Hardware - Einbau der zusätzlichen Komponenten - Rack-Einbau, Verkabelung und Beschriftung - Einspielen von Bios und Firmware-updates - Konfiguration der RAID Sets und Laufwerke auf dem Server - Installation Windows Server 2019 auf Backup Server - Einspielen der Windows Updates - Einbinden in das vorhandene Kundennetzwerk - Installation Veeam Backup & Replication 10 - Einspielen der Lizenzen - Einbindung des lokalen Backupspeichers - Einbindung des NAS-Backupspeichers - Nachbilden der Backup Jobs für die VMs - Anlegen der Copy-Jobs auf das NAS-Speichersystem - Test Backup und Wiederherstellung - Übernahme der bisherigen Datensicherungen auf das NAS-System <p>Abschluß und Übergabe</p> <p>Dokumentation der Konfiguration</p> <p>Einweisung und Übergabe an den Kunden</p>				
	<p>Abrechnung erfolgt nach tatsächlichem Aufwand innerhalb der Regelarbeitszeit, Montag bis Freitag von 08:00 bis 17:00 Uhr.</p> <p>Außerhalb der Regelarbeitszeit werden folgende Zuschläge berechnet:</p> <p>Montag bis Freitag:</p> <p>17:00 - 20:00 Uhr: 25%</p> <p>20:00 - 24:00 Uhr: 50%</p> <p>00:00 - 08:00 Uhr: 50%</p> <p>Samstag:</p> <p>08:00 - 17:00 Uhr: 25%</p> <p>17:00 - 24:00 Uhr: 50%</p> <p>00:00 - 08:00 Uhr: 50%</p> <p>Sonntag/Feiertag:</p> <p>00:00 - 24:00 Uhr: 100%</p> <p>*geschätzter Aufwand: 2 Tage</p> <p>Alle weiteren Aufwände werden mit einem Stundensatz in Höhe von 130,00€/zzgl. MwSt.</p>				

BSH IT Solutions GmbH
An Allgeier Company
Hans-Bredow-Straße 60
D-28307 Bremen

BSH IT Solutions GmbH
Standort Westerstede
Wilhelm-Geier-Straße 5
D-26655 Westerstede

Tel.: 04488-52808-0
Fax: 04488-52808-98
info@bsb-it.de
www.bsh-it.de

Amtsgericht Bremen
HRB 26858
USt-ID-Nr.: DE114397847
Geschäftsführer:
Marc Oleschewitz, Thomas Schmölting

Commerzbank Bremen
Konto: 1070333 | BLZ: 29040090
IBAN: DE13290400900107033300
SWIFT / BIC: COBADEFF290

Seite 5 zu Angebot VA21000060

Nr.	Bezeichnung/Beschreibung/Leistung	Menge	Einh.	Einzelpreis	Gesamtpreis
	sowie zzgl. Spesen und Fahrtkosten, nach tatsächlichem Aufwand abgerechnet.				
				Summe Netto EUR	35.091,50
				19% MwSt.	6.667,39
				Endbetrag EUR inkl. MwSt.	41.758,89

Zahlungsbedingungen 21 Tage netto
Lieferbedingung

Dienstleistungsarbeiten werden nach Aufwand zum jeweils gültigen Stundensatz abgerechnet.

Grundsätzlich entstehen bei den Lieferarten "Direktanlieferung", "Frei Haus", "Installation BSH" und "Per Mail" keine Versandkosten! Eventuell anfallende Versandkosten werden vom Auftraggeber getragen, wenn nicht anders vermerkt.

Da wir Ihnen immer aktuelle Tagespreise weitergeben, hat dieses Angebot eine Gültigkeit von fünf Tagen.

Aufgrund von zeitlich / mengenbedingt eingeschränkten Aktionen und aufgrund von Preiserhöhungen seitens der Hersteller sind wir in konkreten Fällen gezwungen auch innerhalb der fünf Tages-Gültigkeit unserer Angebote die Preise gegebenenfalls anzupassen. Dies betrifft auch Wechselkursschwankungen.

Soweit nicht ausdrücklich anderweitig vereinbart, erbringt Allgeier seine Leistungen ausschließlich nach den dienstleistungsrechtlichen Bestimmungen der §§ 611 ff. BGB.

ALLGEIER gewährt dem KUNDEN nicht-ausschließliche, auf dessen nach §§ 15 ff. AktG verbundene Unternehmen übertragbare Nutzungsrechte für alle gekauften Lizenzen, im Rahmen des entsprechenden Vertrages von ALLGEIER erzielten Arbeitsergebnisse sowie für alle anderen bereits zuvor bestehenden, im Rahmen der Leistungserbringung eingebrachten Nutzungsrechte zum alleinigen Zweck der Nutzung der zuvor erwähnten Arbeitsergebnisse in der Betriebsumgebung bzw. im Leistungsschein etwaig vereinbarten Einsatzgebiete oder gehosteten Systeme. Lizenzbedingungen von Dritten gehen in Bezug auf deren dort genannten Schutzrechte etwaig anderslautenden Bestimmungen dieses Vertrags vor. Der Kunde darf keinen Quell- und/oder Objektcode dekompileieren, zurückentwickeln, modifizieren oder anderweitig verwenden bzw. entsprechendes bei Dritten veranlassen. Der KUNDE ist berechtigt, eine Sicherungskopie der Software anzufertigen, die sämtliche Lizenzhinweise enthalten muss. Führt der KUNDE Datensicherungen durch, von denen auch die Software erfasst wird, dürfen diese nur zu Sicherungs- und Archivzwecken verwendet werden. Sämtlich vorgenannten Rechte gelten mit der vollständigen Zahlung für die jeweiligen Leistungen bzw.

BSH IT Solutions GmbH
An Allgeier Company
Hans-Bredow-Straße 60
D-28307 Bremen

BSH IT Solutions GmbH
Standort: Westerstede
Wilhelm-Oelker-Straße 5
D-26655 Westerstede

Tel.: 04488-52808-0
Fax: 04488-52808-98
info@bsb-it.de
www.bsh-it.de

Amtsgelicht Bremen
HRB 26858
USt-ID-Nr.: DE114397847
Geschäftsführer:
Marc Oleschke, Thomas Schmölting

Commerzbank Bremen
Konto: 1070333 | BLZ: 29040060
IBAN: DE13290400900107033300
SWIFT / BIC: COBADEFF290

Seite 6 zu Angebot VA21000060

Lizenzgebühren an ALLGEIER gewährt.

Soweit gesetzlich zulässig, ist die Haftung von ALLGEIER für Schäden insgesamt auf 100% des Umsatzbetrags begrenzt, der unter dem entsprechenden Einzelauftrag in 12 Monaten vor dem Schadenereignis gemacht wurde bzw. für diesen Zeitraum zu erwarten ist, pro Schadenereignis begrenzt auf 30% des zuvor genannten Betrags. Beide Vertragspartner haften nicht für indirekte Schäden, insbesondere nicht wegen entgangenen Gewinns, erhöhter Betriebskosten, Betriebsunterbrechung und/oder Ansprüche Dritter. ALLGEIER haftet bei von ALLGEIER verschuldetem Verzug von mehr als 5 Werktagen über einem vereinbarten Endliefertermin pro vollendeter Woche der Verspätung für pauschalisierten Schadenersatz in Höhe von 1% des vorgenannten Wertes des Einzelauftrags, in welchem der Verzug auftritt, maximal jedoch bis zu 10% dieses Betrags. Sonstige Ansprüche wegen Verzugs sind ausgeschlossen. Haftungsansprüche verjähren 1 Jahr nach ihrer Entstehung.

Der KUNDE erkennt an, dass die ordnungsgemäße und rechtzeitige Erfüllung seiner definierten Mitwirkungsleistungen eine wesentliche Vertragspflicht und Voraussetzung für die ordentliche Erfüllung der Leistungen von ALLGEIER in Bezug auf Kosten, Qualität und Zeit darstellen. Verzögert sich die Bereitstellung der Mitwirkungsleistungen des KUNDEN, so ist ALLGEIER daher berechtigt, neben seinem Zurückbehaltungsrecht etwaig dadurch entstehende Mehrkosten und Fristverlängerungen geltend zu machen. Weitere Rechte bleiben davon unberührt.

Im Falle eines Verzugs kann der KUNDE nach erfolglosem Verstreichen einer angemessenen Nachbesserungsfrist, frühestens nach Erreichen einer etwaig vereinbarten Haftungsgrenze, kündigen. Im Falle von wesentlichen Zahlungsschwierigkeiten oder Verschlechterungen der Vermögensverhältnisse auf Seiten des KUNDEN, die die rechtzeitige Erfüllung seiner Zahlungspflicht gefährden oder sehr wahrscheinlich gefährden, ist ALLGEIER berechtigt, seine Leistungspflicht zu verweigern bzw. den Fortgang der Arbeiten zu stoppen, solange diese Gefahren nicht beseitigt sind oder der KUNDE bzw. ein für ALLGEIER akzeptabler Dritter entsprechende Zahlungssicherheit leistet. In Fällen einer ordentlichen Kündigung des KUNDEN vergütet der KUNDE die von ALLGEIER bis zum Vertragsende geleisteten Arbeiten einschließlich seiner nicht vorzeitig kündbaren Verbindlichkeiten gegenüber Dritten sowie einen Betrag, welcher einer durchschnittlich fälligen Vergütung für Serviceleistungen von einem (1) Monat während des Leistungszeitraums entspricht. Ein Rücktritt vom Vertrag ist ausgeschlossen. Soweit nicht ausdrücklich anderweitig vereinbart oder ein entsprechendes Laufzeitende erreicht ist, werden in ihrer Funktionalität und Leistungsart abgrenzbare Leistungsteile sowie solche Teile, welche der KUNDE bereits abgenommen oder in einen operativen Betrieb genommen hat, von einer etwaig späteren Beendigung des Vertrages gleich aus welchem Grund nicht erfasst. Dies gilt insbesondere für unter dem Vertrag etwaig gekaufte Lizenzen und Hardwareteile.

Es ist deutsches Recht mit Ausnahme seines Kollisionsrechts sowie des UN-Kaufrechts (CISG) anwendbar. Gerichtsstand ist München.

Ergänzend gelten unsere Leistungs- und Lizenzbestimmungen, die Sie auf unserer Internetseite www.bsh-it.de <<http://www.bsh-it.de>> finden. Im Falle von Widersprüchen gehen die Inhalte des vorliegenden Dokuments den Leistungs- und Lizenzbestimmungen vor.

BSH IT Solutions GmbH
An Allgeier Company
Hans-Bredow-Straße 60
D-26307 Bremen

BSH IT Solutions GmbH
Standort Westerstede
Wilhelm-Geller-Straße 5
D-26655 Westerstede

Tel.: 04488-52808-0
Fax: 04488-52808-98
info@bsh-it.de
www.bsh-it.de

Amtgericht Bremen
HRB 26858
USt-ID-Nr.: DE114397847
Geschäftsführer:
Marc Oleschkeitz, Thomas Schmöling

Commerzbank Bremen
Konto: 1070333 | BLZ: 25040000
IBAN: DE13290400900107033300
SWIFT / BIC: COBADEFF290

Seite 7 zu Angebot VA21000060

Wir hoffen, dass unser Angebot Ihren Vorstellungen entspricht und stehen Ihnen für Rückfragen zur Verfügung.

Dieses Angebot steht unter der aufschiebenden Bedingung, dass der Käufer für dieses Rechtsgeschäft kreditversichert wird.

Mit freundlichen Grüßen
BSH IT Solutions GmbH

* Dieses Schreiben wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

BSH IT Solutions GmbH
An Allgeier Company
Hans-Bredow-Straße 60
D-28307 Bremen

BSH IT Solutions GmbH
Standort Westerstede
Wilhelm-Geller-Straße 5
D-29855 Westerstede

Tel.: 04488-52808-0
Fax: 04488-52808-08
info@bsh-it.de
www.bsh-it.de

Amtsgericht Bremen
HRB 26858
USt-ID-Nr.: DE114397847
Geschäftsführer:
Marc Oleschkeitz, Thomas Schmölling

Commerzbank Bremen
Konto: 1070333 | BLZ: 29040090
IBAN: DE13290400900107033300
SWIFT / BIC: COBADEFF290

V Glossar

VLAN – Virtual Local Area Network (Virtuelle LAN-Umgebung) zur Abgrenzung einzelner Bereiche, wie beispielsweise Servernetz vom Clientnetz trennen. Die Trennung in VLANs bewirkt, dass die Geräte aus verschiedenen VLANs nicht untereinander kommunizieren können, sofern nicht anders konfiguriert und bietet dadurch eine gesteigerte Sicherheit der IT-Infrastruktur.

LUN – Logical Unit Number ist ein Zusammenschluss von Festplatten, welche über die gängigen Anschlussarten in ein Netzwerk eingebunden werden. LUNs werden beispielsweise für Virtualisierungshosts in einem HA Cluster benötigt, damit die Hochverfügbarkeit eingerichtet werden kann.

SAN – Storage Area Network ist ein Netzwerk zur Anbindung von Speicher Arrays in Netzwerken an Server. Beispiele dafür sind Tape Libraries oder Speichersysteme.

SSL-VPN – Ein gesicherter privater Netzwerktunnel, um von Außerhalb auf ein internes Netz zuzugreifen. Gesendet wird dies über den HTTPS Port 443 und durch die Transport Layer Security (TLS, ehem. Secure Socket Layer, SSL) gesichert.

Datastore Heartbeat – Eine Methode, um die Erreichbarkeit von Hosts in einem HA-Cluster zu ermitteln. Hierfür werden keine Netzwerkpakete gesendet, sondern Datenpakete vom Datastore. Dies ist eine Methode um einen Server, der die Netzwerkverbindung verloren hat, trotzdem im HA-Cluster wahrzunehmen.

VI Literaturverzeichnis

<https://hpe.com/de>

<https://vmware.com/de>

<https://veeam.com/de>

VII Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht ESXi Host im VSphere Client	9
Abbildung 2: Einrichtungsassistent für HA-Cluster	10