

# **vMotion Over Distance für Microsoft, Oracle und SAP**

**Auf Basis von VCE Vblock 1, EMC Symmetrix VMAX,  
EMC CLARiiON und EMC VPLEX Metro**

*Überblick über die Architektur*



---

## **Zusammenfassung**

Dieses White Paper beschreibt das Design, die Bereitstellung und Validierung einer virtualisierten Anwendungsumgebung aus VMware vSphere, Oracle E-Business Suite Release 12, SAP, Microsoft SharePoint 2007 und SQL Server 2008-OLTP (Online Transaction Processing) von Speicher, der mit EMC<sup>®</sup> VPLEX<sup>™</sup> Metro virtualisiert wurde.

Mai 2010

---

---

Copyright © 2010 EMC Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

EMC ist der Ansicht, dass die Informationen in dieser Veröffentlichung zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Die Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

DIE INFORMATIONEN IN DIESER VERÖFFENTLICHUNG WERDEN „SO WIE SIE SIND“ ZUR VERFÜGUNG GESTELLT. DIE EMC CORPORATION MACHT KEINE ZUSICHERUNGEN UND ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG JEDWEDER ART IM HINBLICK AUF DIE IN DIESEM DOKUMENT ENTHALTENEN INFORMATIONEN UND SCHLIESST INSBESONDERE JEDWEDE IMPLIZITE HAFTUNG FÜR DIE HANDELSÜBLICHKEIT UND DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK AUS.

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

Eine aktuelle Liste der Produkte von EMC finden Sie unter EMC Corporation Trademarks auf [emc2.de](http://emc2.de).

Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Teilenummer: H6983

---

## Inhalt

---

Zusammenfassung.....	6
Business Case .....	6
Produktüberblick.....	6
Wichtige Ergebnisse .....	8
Einleitung.....	9
Einleitung zu diesem White Paper .....	9
Zweck .....	9
Umfang.....	10
Zielgruppe .....	10
Terminologie.....	10
Konfiguration .....	12
Überblick .....	12
Physische Umgebung .....	12
Hardwareres-sourcen.....	13
Softwareres-sourcen .....	13
Hauptelemente in dieser verteilten virtualisierten Rechenzentrums-Testumgebung .....	14
Vorstellung der Hauptelemente.....	14
Inhalt.....	14
VMware vSphere.....	15
Überblick über VMware vSphere .....	15
VMware vSphere-Konfiguration .....	15
EMC Symmetrix VMAX .....	17
Überblick über die EMC Symmetrix VMAX.....	17
EMC Symmetrix VMAX-Konfiguration.....	17
EMC CLARiiON CX4-480 .....	19
Überblick über die EMC CLARiiON CX4-480 .....	19
EMC CLARiiON CX4-480-Konfiguration.....	19
VCE Vblock 1 .....	20
Überblick über VCE Vblock 1 .....	20
VCE Vblock 1-Konfiguration.....	20
VPLEX Metro .....	21
Überblick über VPLEX Metro .....	21
SAN-Design für VPLEX Metro .....	22
VPLEX Metro-Funktionen für Speichernutzung .....	22
Speicher-Best-Practice – Partition-sanpassung .....	23
Verteilte Spiegelung – DR1-Device.....	23
VPLEX Metro-Back-End Zoning.....	24
VPLEX Metro-Front-End-Zoning .....	24
VPLEX Metro-WAN-Konnektivität.....	24
Migration zu VPLEX Metro mithilfe von LUN-Kapselung – Host-Zugriff mit Unterbrechung.....	24

---

Migration zu VPLEX Metro mithilfe von VMware Storage vMotion – unterbrechungsfreier Host-Zugriff .....	25
Migration zu VPLEX Metro-DR1 – Host-Zugriff mit Unterbrechung.....	25
Migration von Standort A zu Standort B VPLEX Metro-LUN – unterbrechungsfreier Host-Zugriff.....	26
VPLEX Metro-Administration .....	26
Vorstellung der VPLEX Metro-Administration .....	26
VPLEX Metro-Administrations-prozess.....	27
Microsoft Office SharePoint Server 2007.....	29
Überblick über Microsoft SharePoint Server 2007.....	29
Microsoft SharePoint Server 2007-Konfiguration .....	29
Überblick über die Microsoft SharePoint Server 2007-Konfiguration .....	29
Microsoft SharePoint Server 2007-Designaspekte .....	29
Virtuelle Maschinen-konfigurationen der Microsoft SharePoint Server 2007-Farm.....	30
Virtuelle Maschinenkonfi-guration und Ressourcenzuw-eisung .....	31
Testverfahren – Anwender-lastprofil der SharePoint-Farm .....	32
Validierung der virtualisierten SharePoint Server 2007-Umgebung .....	33
Testergebnis.....	33
Validierung ohne VPLEX-Kapselung .....	33
Validierung mit vMotion bei Ausführung zwischen lokalen und Remote-Standorten .....	34
Validierung von standortüber-greifendem vMotion .....	35
Microsoft SQL Server 2008.....	35
Überblick über Microsoft SQL Server 2008 .....	35
Microsoft SQL Server 2008-Konfiguration .....	36
Designaspekte.....	36
SQL Server-Testanwendung.....	36
OLTP-Arbeitslasten .....	36
Hauptkomponen-ten von SQL Server-Tests.....	36
Partitionierung der SQL-Datenbank.....	37
Partitionierung von Broker- und Kundendatei-gruppen.....	37
Broker- und Kundendatei-gruppen.....	37
Validierung der virtualisierten SQL Server 2008-Umgebung.....	39
Testergebnis.....	39
Validierung vor der Kapselung .....	39
Validierung nach Kapselung .....	39
Validierung von standortüber-greifendem vMotion .....	40
SAP .....	40
Überblick über SAP .....	40
SAP-Konfiguration.....	40
SAP ERP 6.0.....	40
SAP BW 7.0 .....	41
Geschäftliches Szenario .....	41
Designaspekte.....	42
Validierung der virtualisierten SAP-Umgebung.....	44

---

---

Testziele .....	44
Testszenario .....	44
Testverfahren .....	44
Testergebnisse .....	45
Oracle .....	45
Überblick über Oracle .....	45
Oracle-Konfiguration .....	46
Konfiguration der Oracle E-Business Suite-Umgebung .....	46
Designaspekte .....	46
Oracle E-Business Suite-Datenbankserver .....	48
Oracle E-Business Suite-Anwendungs-server 1 und 2 .....	49
Oracle E-Business Suite-Infrastruktur-server .....	49
Validierung der virtualisierten Oracle-Umgebung .....	50
Tuning und Baseline-Tests .....	50
Baseline-Test .....	51
Kapselung von RDM (Raw Device Mapping) in vStorage .....	51
vMotion-Migrationstest .....	52
Entfernungs-simulation (100 km) für FC .....	53
Batch-Prozesstest .....	54
Fazit .....	55
Zusammenfas-sung .....	55
Ergebnisse .....	55
Die nächsten Schritte .....	55
Referenzen .....	56
White Paper .....	56
Produkt-dokumentation .....	56
Andere Dokumentation .....	56

---

---

## Zusammenfassung

---

**Business Case** Da Unternehmen zunehmend von den umfassenden geschäftlichen und technischen Vorteilen der Virtualisierung ihrer Server und Anwendungen profitieren, möchten sie dasselbe Modell auch für ihre Speichersysteme nutzen. Dank der Servervirtualisierung können Hardwareressourcen in Ressourcengruppen zusammengefasst und für Anwendungsarbeitslasten dynamisch zugewiesen werden, wodurch eine flexible Infrastruktur entsteht. Speicher muss ebenfalls über eine einfache Konsolidierung hinaus in virtuellen Speicher umgewandelt werden. So können Speicherressourcen für die Bereitstellung einer dynamischen Speicherinfrastruktur aggregiert und virtualisiert werden, um die dynamische virtuelle Serverinfrastruktur zu ergänzen. EMC bietet eine virtuelle Speicherlösung, die auf vollautomatischem Speicher-Tiering aufbaut, um dem Bedarf nach Mobilität und Flexibilität in der zugrunde liegenden Speicherinfrastruktur gerecht zu werden. Dies wird über einen Verbund erreicht, der kooperierende Pools von Speicherressourcen bereitstellt.

Dank eines Verbunds kann die IT das Unternehmen schnell und effizient über dynamisch zuweisbare Ressourcen-Pools unterstützen. Diese Flexibilität erhöht den Nutzen der IT für die Geschäftsabläufe, da Anwendungen und Daten zur besseren Service-Unterstützung verlagert werden können. Gemeinsamen ermöglichen kooperierende Pools von Serveranwendungen und Speicher ein neues Computing-Modell – die Bereitstellung von IT als Service.

Um potenziellen Bedrohungen durch Ausfälle wie bei angekündigten Wetterereignissen proaktiv vorzubeugen, müssen IT-Abteilungen die Herausforderungen überwinden, die die Speichervirtualisierung über Entfernungen birgt. Bisher war dies nicht ohne Array-Replikation zwischen den Rechenzentrumsstandorten und einen Standort-Failover-Prozess möglich.

---

**Produktüberblick** EMC® VPLEX™ Metro sorgt dafür, dass unterschiedliche Speicher-Arrays an zwei separaten Standorten Anwendungs-Hosts als ein einziges, gemeinsam genutztes Array angezeigt werden. Dies ermöglicht eine einfache Migration und geplante Verlagerung der Anwendungsserver und Anwendungsdaten, egal ob physisch oder virtuell, in und/oder zwischen Rechenzentren über Entfernungen von bis zu 100 km.

Mit VPLEX Metro können Unternehmen eine effektive Informationsverteilung sicherstellen, indem Speicherressourcen über mehrere Hosts und über synchrone Entfernungen gemeinsam genutzt und zu einem Pool zusammengefasst werden.

VPLEX Metro bietet Unternehmen neue Möglichkeiten des Managements ihrer virtuellen Umgebung über synchrone Entfernungen, z. B.:

- Transparente gemeinsame Nutzung und Ausgleich von Ressourcen über physische Rechenzentren hinweg
- Sofortiger Datenzugriff in Echtzeit für Remote-Anwender
- Bessere Absicherung zur Reduzierung ungeplanter Anwendungsausfälle

### **Transparente gemeinsame Nutzung und Ausgleich von Ressourcen innerhalb von und über physische Rechenzentren hinweg**

Mit VPLEX Metro können IT-Abteilungen virtuelle Maschinen, Anwendungen und Daten in und zwischen Rechenzentren und darüber hinweg migrieren und verlagern. VPLEX Metro arbeitet mit VMware vMotion und Storage vMotion

---

zusammen, um Folgendes zu ermöglichen:

- Verwendung standardmäßiger Management-Tools durch Administratoren zur einfachen Verteilung aktiver Anwendungen zwischen zwei Standorten, sodass die Prozesslast einfach ausgeglichen werden kann.
- Transparente Verlagerung von aktiven Anwendungen und Daten zwischen Standorten, wodurch Service-Unterbrechungen bei geplanten Ausfällen vermieden werden.
- Einfaches Hinzufügen oder Entfernen von Speicher, sodass der tatsächliche Speicherort der Daten in einem einzelnen Array deutlich weniger Bedeutung hat. Mit virtuellem Speicher erfolgt die Einbindung neuer Speichersysteme in die IT-Umgebung schneller und einfacher.
- Schnellere Private-Cloud-Bereitstellung durch die Erstellung einer nahtlosen Speicherebene für mehrere Standorte, die einfach vor Ort gehostet oder über einen Hosting-Anbieter bereitgestellt werden kann.

#### **Sofortiger Datenzugriff in Echtzeit für Remote-Anwender**

VPLEX Metro ermöglicht die Verteilung von Daten über verschiedene Standorte hinweg und einen gemeinsamen Zugriff. Das heißt, IT-Umgebungen bieten Folgendes:

- Gleichzeitiger Lese- und Schreibzugriff auf Daten durch mehrere Hosts über zwei Standorte hinweg.
- Echtzeitzugriff auf Daten für physische Remote-Rechenzentren ohne lokalen Speicher.
- Gemeinsame Nutzung von Speicher in geografisch verteilten Umgebungen, die bis zu 100 km auseinander liegen.

#### **Bessere Absicherung zur Reduzierung ungeplanter Anwendungsausfälle**

Durch VPLEX Metro kann die IT die Verfügbarkeit und Arbeitslaststabilität über Standorte hinweg erhöhen und gleichzeitig proaktiv potenziellen Bedrohungen durch Ausfälle, wie z. B. bei angekündigten Wetterereignissen, vorbeugen.

- VPLEX Metro sorgt beim Ausfall einer Komponente in jedem VPLEX-Cluster mit einer  $n+1$ -Cluster-Architektur für einen kontinuierlichen Datenzugriff an jedem Standort oder in jedem Cluster und ermöglicht eine heterogene Speicherspiegelung zwischen Array-Typen und der Virtual Computing Environment (VCE) Coalition Vblock 1. Weitere Informationen zu unterstützten Arrays erhalten Sie in der *EMC Support-Matrix*.
- In Kombination mit VMware vMotion ermöglicht VPLEX Metro der IT bei geografisch verteilten VMware-Clustern durch eine unterbrechungsfreie Verlagerung von Arbeitslasten von einem Standort zu einem anderen proaktiv auf eine potenzielle Bedrohung zu reagieren, bevor es zu einem Ausfall kommt.

---

**Wichtige  
Ergebnisse**

Diese Lösung auf Basis von VPLEX Metro löst eines der Hauptprobleme der IT, und dies auf eine Art und Weise, die bisher nicht einfach realisierbar war. Bisher waren für die Migration von Daten und Anwendungen zwischen geografisch verteilten Rechenzentren eine ganze Reihe manuell ausgeführter Aufgaben und Aktivitäten erforderlich. Kunden führten entweder physische Backups durch oder nutzten Datenreplikationsservices, um Anwendungsdaten an einen anderen Standort zu übertragen. Anwendungen mussten gestoppt und konnten erst nach Tests und der Verifizierung neu gestartet werden. Mit VPLEX Metro können diese Migrationsprobleme schnell und einfach gelöst werden. Nach der Einrichtung des verteilten RAID 1-Device (DR1) können Anwendungen sofort am Remote-Standort gestartet werden, sogar bevor alle Daten kopiert wurden.

VPLEX Metro ermöglicht Unternehmen ein effizienteres Management ihrer virtuellen Speicherumgebungen durch transparente Integration mit vorhandenen Anwendungen und Infrastrukturen und die Migration von Daten zwischen Remote-Rechenzentren ohne Service-Unterbrechung.

Dank VPLEX Metro haben Unternehmen folgende Möglichkeiten:

- Einfache Migration von Anwendungen in Echtzeit von einem Standort zu einem anderen ohne Ausfälle oder Unterbrechungen mithilfe von standardmäßigen Infrastruktur-Tools wie VMware vMotion und Storage vMotion.
- Bereitstellung einer anwendungstransparenten und unterbrechungsfreien Lösung zur Vermeidung von Ausfällen und zur Datenmigration zur Reduzierung betrieblicher Auswirkungen herkömmlicher Lösungen, wie Band-Backup und Datenreplikation, von Tagen oder Wochen auf Minuten und Stunden.
- Transparente gemeinsame Nutzung und Ausgleich von Ressourcen zwischen geografisch verteilten Rechenzentren mit standardmäßigen Infrastruktur-Tools.

---

## Einleitung

---

### Einleitung zu diesem White Paper

Dieses White Paper beschreibt zunächst kurz die Technologien und Komponenten, die in der Umgebung verwendet werden. Danach werden die Hauptelemente dargelegt, die diese verteilte virtualisierte Rechenzentrums-Testumgebung unterstützen. Anschließend wird auf die Konfiguration von Microsoft SharePoint, SQL, SAP und Oracle in dieser Lösung eingegangen. Zum Schluss werden die Testmethodik und die validierten Ergebnisse zusammengefasst.

Dieses White Paper enthält folgende Abschnitte:

Thema	Siehe Seite
Konfiguration	12
Hauptelemente in dieser verteilten virtualisierten Rechenzentrums-Testumgebung	14
VMware vSphere	15
EMC Symmetrix VMAX	17
EMC CLARiiON CX4-480	19
VCE Vblock 1	20
VPLEX Metro	21
VPLEX Metro-Administration	26
Microsoft Office SharePoint Server 2007	29
Microsoft SQL Server 2008	35
SAP	40
Oracle	45
Fazit	55
Referenzen	56

### Zweck

Der Zweck dieses Dokuments ist, Lesern die VPLEX Metro-Technologie näher zu bringen und zu zeigen, wie diese mit Tools wie VMware vMotion und Storage vMotion verwendet werden kann, um Ressourcen effizient zwischen Rechenzentren zu verteilen und diese gemeinsam zu nutzen (über Entfernungen von bis zu 100 km ohne Ausfälle oder Unterbrechungen).

---

---

**Umfang**

Dieses White Paper beschreibt Folgendes:

- Umgebungsconfiguration für mehrere Anwendungen mit virtualisiertem Speicher, der mit EMC VPLEX Metro bereitgestellt wurde.
- Migration von Speicher, auf den direkt zugegriffen wird und der mit einem SAN verbunden ist, in eine virtualisierte Speicherumgebung, die mit EMC VPLEX Metro bereitgestellt wurde.
- Anwendungsfunktionalität innerhalb einer geografisch verteilten virtualisierten VPLEX Metro-Speicherumgebung.

---

**Zielgruppe**

Dieses White Paper wurde für folgende Zielgruppen erstellt:

- Personal, das die Aufgabe hat, ein virtualisiertes Rechenzentrum mit mehreren Anwendungen unter Nutzung von VPLEX Metro als lokale und verteilte Verbundplattform zu implementieren.
- Kunden, darunter IT-Architekten, Speicherarchitekten und Administratoren, die ein virtualisiertes EMC Rechenzentrum mit mehreren Anwendungen bewerten, kaufen, managen, einsetzen oder entwerfen.
- EMC Mitarbeiter und Partner als Leitfaden und für die Erstellung von Angeboten.

---

**Terminologie**

Die folgende Tabelle definiert in diesem Dokument verwendete Begriffe.

<b>Begriff</b>	<b>Definition</b>
CNA	Converged Network Adapter
COM	Communication – identifiziert Kommunikationsverbindungen in und zwischen Clustern
DR	Disaster Recovery
FCoE	Fibre Channel over Ethernet
HA	Hohe Verfügbarkeit
Metro-Plex	Mehrere Cluster, die innerhalb von MAN-Entfernungen (Metropolitan Area Network) verbunden sind – beispielsweise im selben Gebäude, am selben Standort oder auf demselben Campus bei einer maximalen Entfernung von 100 km.
OATS	Oracle Application Testing Suite-Server
OLTP	On-Line Transaction Processing
SAP ABAP	SAP Advanced Business Application Programming
SAP BI	SAP Business Intelligence
SAP CI	SAP Central Instance
SAP ERP	SAP Enterprise Resource Planning
UCS	Cisco Unified Computing System

---

<b>Begriff</b>	<b>Definition</b>
VCE	Virtual Computing Environment Coalition von Cisco und EMC mit VMware, die ein Höchstmaß an gemeinsamer Zusammenarbeit, Services und Einbeziehung von Partnern bietet, sodass Risiken bei der Infrastrukturvirtualisierung und Erstellung einer Private Cloud minimiert werden.
VM	Virtuelle Maschine. Eine Software-Implementierung einer Maschine, die Programme wie eine physische Maschine ausführt.
VPLEX Metro	Verteilter Verbund innerhalb von, zwischen und über zwei Cluster hinweg (innerhalb synchroner Entfernungen)
VMDK	Virtual Machine Disk-Format. Eine VMDK-Datei speichert die Inhalte der Festplatte einer virtuellen Maschine. Auf die Datei kann wie auf eine physische Festplatte zugegriffen werden.

---

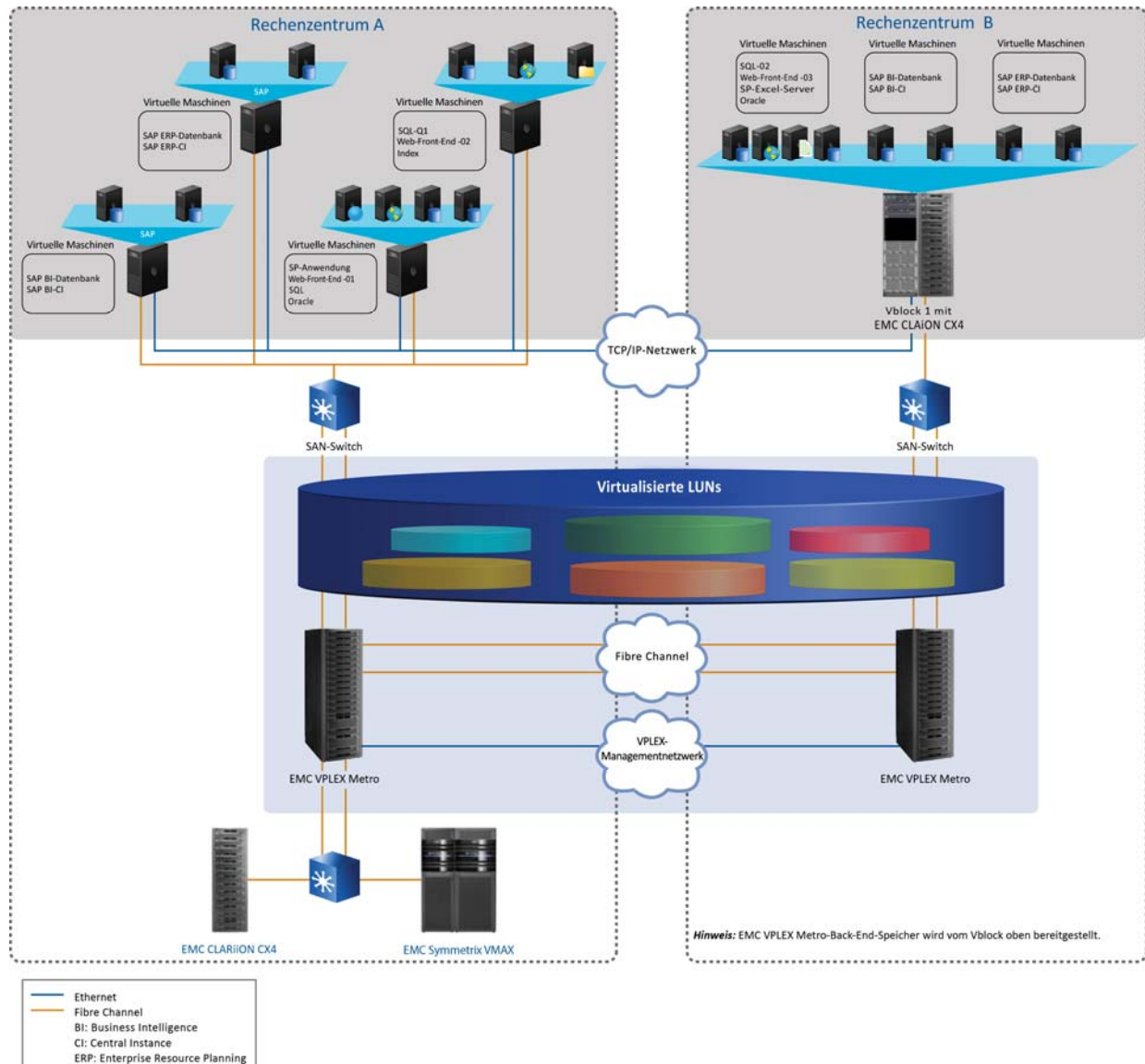
# Konfiguration

## Überblick

Der folgende Abschnitt beschreibt kurz die Technologien und Komponenten, die in der Umgebung verwendet werden.

## Physische Umgebung

Die folgende Abbildung zeigt die gesamte physische Architektur der Umgebung.



GEN-001298

---

**Hardwareresourcen**

Die für die Validierung der Lösung verwendete Hardware ist in der folgenden Tabelle aufgelistet.

<b>Ausstattung</b>	<b>Menge</b>	<b>Konfiguration</b>
Intel x86-basierte Server	5	Vierfach-CPU, 96 GB RAM, Dual-10-GB-Converged-Network-Adapter (CNAs)
VCE Vblock 1	1	Cisco Unified Computing System (UCS), Cisco Nexus 6120-Switches, EMC CLARiiON CX4
EMC Symmetrix VMAX™	1	Fibre-Channel-Konnektivität (FC), 450-GB-FC-Laufwerk mit 15.000 U/min.
EMC CLARiiON® CX4-480	1	FC-Konnektivität, 450-GB-FC-Laufwerk mit 15.000 U/min.
EMC VPLEX Metro	2	VPLEX Metro-Speicher-Cluster, Dual-Engine, Konfiguration mittlerer Größe mit 4 Directors
WAN-Emulator	1	1 GbE, 100 km Entfernung
Fibre-Channel-SAN-Distance-Emulator	1	1-/2-/4-GB-FC, 100 km Entfernung

**Softwareresourcen**

Die für die Validierung der Lösung verwendete Software ist in der folgenden Tabelle aufgelistet.

<b>Software</b>	<b>Version</b>
VMware vSphere	4.0 U1 Enterprise plus Build 208167
VMware vCenter	4.0 U1 Build 186498
EMC PowerPath®/VE	5.4.1 Build 33
Red Hat Enterprise Linux	5.3
DB2	9.1 für Linux, UNIX und Windows
Microsoft Windows	2008 R2 (Enterprise Edition)
Microsoft SQL Server	2008
Microsoft Office SharePoint Server	2007 (SP1 und kumulative Updates)
Microsoft Visual Studio Test Suite	2008
KnowledgeLake Document Loader	1.1
Microsoft TPCE BenchCraft Kit	MSTPCE1.9.0-1018
SAP Enterprise Resource Planning	6.0

SAP Business Warehouse	7.0
Oracle E-Business Suite	12.1.1
Oracle RDBMS	11GR1 11.1.0.7.0

## Hauptelemente in dieser verteilten virtualisierten Rechenzentrums-Testumgebung

### Vorstellung der Hauptelemente

Die in diesem White Paper beschriebene virtualisierte Rechenzentrums-umgebung wurde für eine gemeinsam genutzte Infrastruktur entwickelt und bereitgestellt. Vom Server über den lokalen und verteilten Verbund bis hin zur Netzwerkkonsolidierung wurden alle Ebenen der Umgebung gemeinsam genutzt, um einen maximalen Return-on-Investment für die Infrastruktur zu erzielen und gleichzeitig den Anwendungsanforderungen an Funktionalität und Performance gerecht zu werden.

Über die Servervirtualisierung auf der Basis von VMware vSphere wurden Intel x86-basierte Server von Anwendungen gemeinsam genutzt und in einem Cluster zusammengefasst, um Redundanz und Failover zu ermöglichen. VPLEX Metro wurde für gemeinsam genutzte Datenspeicher an den physischen Rechenzentrumsstandorten eingesetzt, um die vMotion-Migration virtueller Anwendungsmaschinen (VMs) zwischen den physischen Standorten zu ermöglichen. Der Speicher des physischen Standorts A umfasste eine Symmetrix VMAX-SE (Single Engine) für die SAP-Umgebung und eine CLARiiON CX4-480 für die Microsoft- und Oracle-Umgebungen. Vblock 1 wurde für die Rechenzentrumsinfrastruktur und den Rechenzentrumsspeicher des physischen Standorts B verwendet.

### Inhalt

Dieser Abschnitt beschreibt die Hauptelemente dieser verteilten virtualisierten Rechenzentrums-Testumgebung, wie in folgender Tabelle aufgelistet.

Thema	Siehe Seite
VMware vSphere	15
EMC Symmetrix VMAX	17
EMC CLARiiON CX4-480	19
VCE Vblock 1	20
VPLEX Metro	21
VPLEX Metro-Administration	26

---

## VMware vSphere

---

### Überblick über VMware vSphere

VMware vSphere ist die zuverlässigste Plattform der Branche für die Rechenzentrumsvirtualisierung der IT-Infrastruktur. Sie ermöglicht die skalierbare und effiziente Verwendung der x86-Serverhardware in einer stabilen, hoch verfügbaren Umgebung.

VMware ESX Server:

- Verteilt Serverprozessoren, Arbeitsspeicher, Speicher und Netzwerkressourcen auf mehrere virtuelle Maschinen und bildet die Basis der VMware vSphere 4-Suite.
- Partitioniert physische Server in mehrere virtuelle Maschinen. Jede virtuelle Maschine repräsentiert ein komplettes System mit Prozessoren, Arbeitsspeicher, Netzwerk, Speicher und BIOS.
- Nutzt Single-Server-Ressourcen über mehrere virtuelle Maschinen hinweg und fasst ESX-Server zur weiteren gemeinsamen Nutzung von Ressourcen in einem Cluster zusammen.

---

### VMware vSphere-Konfiguration

In dieser Lösung wurde VMware vSphere wie folgt konfiguriert:

- Standort A: Microsoft- und Oracle-Anwendungsumgebung
- Standort A: SAP-Anwendungsumgebung
- Standort B: Microsoft-, Oracle- und SAP-Anwendungsumgebung

#### Standort A: Microsoft- und Oracle-Anwendungsumgebung

Die virtuelle Infrastruktur an Standort A für Microsoft und Oracle umfasst folgende Server der Enterprise-Klasse (insgesamt zwei), die VMware vSphere 4 Update 1 ausführen:

Komponente	Beschreibung
Arbeitsspeicher	128 GB RAM
CPUs	4: 6-Core, X7460 Intel Xeon-Prozessoren (2.659 GHz)
SAN- und Netzwerkverbindungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2: Emulex LightPulse LP21000-CNAs (10 GB) für Fibre-Channel- und Ethernet-Konnektivität</li><li>• 2: Broadcom 5708 GbE-Adapter</li></ul>
Netzwerke mit hoher Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2: physische Verbindungen von 1 Gb/s für die VMware-Servicekonsole</li><li>• 2: physische Verbindungen von 10 Gb/s in einem VLAN für Anwendungskonnektivität virtueller Maschinen und vMotion</li></ul>
VMDKs	Für die Start-LUNs der virtuellen Maschinen sowie für die Anwendungsdaten-LUNs wurden Virtual Machine Disks verwendet.

---

### Standort A: SAP-Anwendungsumgebung

Die virtuelle Infrastruktur an Standort A für SAP umfasst folgende Server der Enterprise-Klasse (insgesamt zwei), die VMware vSphere 4 Update 1 ausführen:

Komponente	Beschreibung
Arbeitsspeicher	96 GB RAM
CPUs	2: Quad-Core, X5560 Intel Xeon-Prozessoren (2.792 GHz)
SAN- und Netzwerkverbindungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2: Emulex LightPulse LP21000 PCI FCoE-CNAs (10 GB) für Fibre-Channel- und Ethernet-Konnektivität</li><li>• 2: Broadcom 5708 GbE-Adapter</li></ul>
Netzwerke mit hoher Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2: physische Verbindungen von 1 Gb/s für die VMware-Servicekonsole</li><li>• 2: physische Verbindungen von 10 Gb/s in einem VLAN für Anwendungskonnektivität virtueller Maschinen und vMotion</li></ul>
VMDKs	Für die Start-LUNs der virtuellen Maschinen sowie für die Anwendungsdaten-LUNs wurden Virtual Machine Disks verwendet.

### Standort B: Microsoft-, Oracle- und SAP-Anwendungsumgebung

Die virtuelle Infrastruktur an Standort B für alle Anwendungen umfasst folgende Cisco UCS-Blade-Server der Enterprise-Klasse, als Teil von Vblock 1, die VMware vSphere 4 Update 1 ausführen:

Komponente	Beschreibung
Arbeitsspeicher	48 GB RAM
CPUs	2: Quad-Core, E5540 Intel Xeon-Prozessoren (2.526 GHz)
SAN- und Netzwerkverbindungen	2: Cisco UCS CNA M71KR-E-Emulex FCoE-CNAs für Fibre-Channel- und Ethernet-Konnektivität
Netzwerke mit hoher Verfügbarkeit	2: Physische Verbindungen von 10 Gb/s für Anwendungskonnektivität virtueller Maschinen, vMotion und die VMware-Servicekonsole
VMDKs	Für die Start-LUNs der virtuellen Maschinen sowie für die Anwendungsdaten-LUNs wurden Virtual Machine Disks verwendet.

Der folgende Screenshot zeigt die Cluster der Standorte A und B.

Name	State	Status	Host	Provisioned Space	Used Space	Host CPU - MHz	Host Mem - MB	Guest Mem
win2008-hds	Powered On	Normal	10.241.15.51	44.00 GB	44.00 GB	27	4132	1
G2SY-MsR-DC-01	Powered On	Normal	10.241.15.51	34.00 GB	9.72 GB	0	1125	0
G2SY-SAP-UTILITY	Powered Off	Normal	10.241.15.173	165.63 GB	150.00 GB	0	0	0
G2SY-OEBS-APPS-01	Powered On	Normal	10.241.15.170	40.09 GB	40.09 GB	50	1690	1
G2SY-OEBS-APPS-02	Powered On	Normal	10.241.15.170	40.09 GB	40.09 GB	75	1790	1
G2SY-OEBS-DB-01	Powered On	Normal	10.241.15.170	640.00 GB	640.00 GB	101	4069	10
G2SY-OEBS-INFRA-01	Powered On	Normal	10.241.15.170	340.00 GB	340.00 GB	75	1612	0
G2SY-SP-SQL	Powered On	Normal	10.241.15.170	1.37 TB	1.37 TB	429	16302	2
G2SY-INDEX	Powered On	Normal	10.241.15.170	215.00 GB	215.00 GB	75	6241	6
G2SY-APP	Powered On	Normal	10.241.15.170	42.00 GB	42.00 GB	25	2099	7
G2SY-EXCEL	Powered On	Normal	10.241.15.171	42.00 GB	42.00 GB	22	2100	6
G2SY-WFE-01	Powered On	Normal	10.241.15.59	143.00 GB	143.00 GB	132	2764	7
G2SY-WFE-02	Powered On	Normal	10.241.15.59	143.00 GB	143.00 GB	132	2785	5
G2SY-WFE-03	Powered On	Normal	10.241.15.59	143.00 GB	143.00 GB	159	2723	7
G2SY-SQL2	Powered On	Normal	10.241.15.61	1.34 TB	1.34 TB	1382	16778	0
G2SY-SQL1	Powered Off	Normal	10.241.15.61	1.36 TB	1.32 TB	0	0	0
Windows2008-Template	Powered Off	Normal	10.241.15.59	44.00 GB	40.00 GB	0	0	0
Oracle-Redhat53-Template	Powered Off	Normal	10.241.15.59	44.00 GB	40.00 GB	0	0	0
G2SY-SAP-BI-CA	Powered On	Normal	10.241.15.57	195.63 GB	195.63 GB	83	3043	1
G2SY-SAP-BI-DB	Powered On	Normal	10.241.15.57	1.03 TB	1.03 TB	139	7474	2
saperpdb	Powered On	Normal	10.241.15.52	1.03 TB	1.03 TB	837	7006	2
G2SY-SAP-ERP-CA	Powered On	Normal	10.241.15.52	195.63 GB	195.63 GB	1423	6015	7

## EMC Symmetrix VMAX

### Überblick über die EMC Symmetrix VMAX

Die EMC Symmetrix VMAX-Serie bietet eine umfassende Auswahl neuer Funktionen für die nächste Generation hoch verfügbarer virtueller Rechenzentren. Mit ihren erweiterten Data-Protection- und Replikationsoptionen ist die Symmetrix VMAX führend im Bereich der Storage-Area-Network-Technologie (SAN) für Unternehmen. Ferner bietet das Symmetrix VMAX-Array die Geschwindigkeit, Kapazität und Effizienz für eine transparente Optimierung der Service-Level ohne Kompromisse bei der Bereitstellung von Performance ganz nach Bedarf. Diese Merkmale sind für große virtualisierte Serverbereitstellungen wie virtuelle VMware-Rechenzentren von sehr großem Nutzen.

Das Symmetrix VMAX-System ist das High-End-Speicher-Array von EMC und speziell für die Bereitstellung von Infrastrukturservices im Rechenzentrum der nächsten Generation konzipiert. Die Symmetrix VMAX bietet Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Skalierbarkeit und nutzt spezielle Engines, die jeweils zwei redundante Director-Module umfassen. Diese ermöglichen einen parallelen Zugriff und stellen replizierte Kopien kritischer Daten bereit.

Das Enginuity™-Betriebssystem der Symmetrix VMAX bietet mehrere erweiterte Funktionen wie:

- Auto-Provisioning-Gruppen für einfaches Speichermanagement
- Virtual Provisioning™ für Anwenderfreundlichkeit und bessere Kapazitätsauslastung
- Virtuelle LUN-Technologie für unterbrechungsfreie Mobilität zwischen Speicher-Tiers

### EMC Symmetrix VMAX-Konfiguration

In der SAP-Anwendungsumgebung dieser Lösung wurde ein Symmetrix VMAX-Array für den primären Speicher an Standort A verwendet. Start- und Daten-LUNs wurden wie in der folgenden Tabelle beschrieben bereitgestellt.

---

**Hinweis**

Im Abschnitt zu SAP in diesem White Paper erhalten Sie weitere Informationen zur LUN-Zuweisung nach virtueller Maschine.

<b>Kapazität</b>	<b>Anzahl von LUNs</b>	<b>RAID-Typ</b>
500 GB	2	RAID 5 (7+1)
250 GB	6	RAID 5 (7+1)
85 GB	8	RAID 5 (7+1)
65 GB	2	RAID 5 (7+1)
32 GB	4	RAID 1/0

Alle Laufwerke waren 400-GB-FC-Laufwerke mit 15.000 U/min. Die LUNs wurden von der Symmetrix VMAX für Redundanz und Durchsatz über zwei FA-Directors (Front-End Adapter) bereitgestellt. Nach der Kapselung in VPLEX Metro wurden Devices derselben Größe und desselben Typs als DR1-Devices bereitgestellt.

---

---

## EMC CLARiiON CX4-480

---

### Überblick über die EMC CLARiiON CX4-480

Die EMC CLARiiON CX4-Serie bietet mit der vierten Generation der CLARiiON CX-Speicherplattform branchenführende Innovationen bei Midrange-Speichern. Die einzigartige Kombination aus flexiblem, skalierbarem Hardware-Design und erweiterten Softwaremerkmalen ermöglicht den Systemen der EMC CLARiiON CX4-Serie mit Intel Xeon-Prozessoren, die steigenden und vielfältigen Anforderungen von mittelständischen und großen Unternehmen von heute zu erfüllen. Dank innovativer Technologien wie Flash-Laufwerken, UltraFlex™-Technologie und CLARiiON Virtual Provisioning können Kunden:

- Die Kosten und den Energiebedarf senken,
- die Verfügbarkeit und die Virtualisierung optimieren.

Die EMC CLARiiON CX4 Model 480 unterstützt bis zu 256 hoch verfügbare, doppelt verbundene Hosts und ist auf bis zu 480 Festplatten für eine maximale Kapazität von 939 TB skalierbar. Die CLARiiON CX4 ist die führende Midrange-Speicherlösung und erfüllt die verschiedensten Anforderungen, vom Einsatz in Abteilungen bis hin zu geschäftskritischen Systemen der Rechenzentrumsklasse. Sie stellt die bis zu zweifache Performance und Skalierbarkeit der vorherigen CLARiiON-Generation bereit.

---

### EMC CLARiiON CX4-480- Konfiguration

In den Oracle- und Microsoft-Anwendungsumgebungen dieser Lösung wurde ein CX4-480-Array für den primären Speicher an Standort A verwendet. Start- und Daten-LUNs wurden wie in folgenden Tabellen beschrieben bereitgestellt.

#### Hinweis

In den Abschnitten zu Oracle, Microsoft Office SharePoint Server 2007 und Microsoft SQL Server 2008 in diesem White Paper erhalten Sie weitere Informationen zur LUN-Zuweisung nach virtueller Maschine.

#### SQL/SharePoint

Kapazität	Anzahl von LUNs	RAID-Typ
200 GB	2	RAID 5 (4+1)
150 GB	2	RAID 5 (4+1)
125 GB	4	RAID 5 (4+1)
100 GB	16	RAID 5 (4+1)
75 GB	24	RAID 5 (4+1)
50 GB	3	RAID 5 (4+1)
20 GB	12	RAID 1/0
15 GB	4	RAID 5 (4+1)

---

## Oracle

Kapazität	Anzahl von LUNs	RAID-Typ
500 GB	1	RAID 5 (4+1)
150 GB	2	RAID 1/0
80 GB	4	RAID 5 (4+1)
50 GB	1	RAID 5 (4+1)

Alle Laufwerke waren 400-GB-FC-Laufwerke mit 15.000 U/min. LUNs wurden von der CLARiiON CX4-480 über vier SP-Ports (Storage Processor) für Multipathing-Unterstützung bereitgestellt (für Redundanz und Durchsatz). Nach der Kapselung in VPLEX Metro wurden Devices derselben Größe und desselben Typs als DR1-Devices bereitgestellt.

---

## VCE Vblock 1

---

### Überblick über VCE Vblock 1

Vblocks sind sofort nutzbare, getestete und validierte IT-Infrastruktureinheiten, deren Performance-, Kapazitäts- und Verfügbarkeitsprofil definiert ist. Vblocks entstanden aus der Idee heraus, den Kauf, die Bereitstellung und die Prozesse der IT-Infrastruktur zu vereinfachen. Vblocks sind genau definiert, um spezifischen Performance- und Verfügbarkeitsanforderungen gerecht zu werden. Ihr Vorteil liegt in einer Kombination aus Effizienz, Kontrolle und Auswahlmöglichkeiten.

In Vblock 1 umfasst jedes Cisco UCS-Gehäuse Blades der B-200-Serie, sechs mit 48 GB RAM und zwei mit 96 GB RAM. Dies ermöglicht ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis und unterstützt arbeitsspeicherintensive Anwendungen, wie arbeitsspeicherinterne Datenbanken innerhalb der Vblock-Definition. In einem Vblock 1 sind keine Festplattenlaufwerke in den Blades der B-200-Serie vorhanden, da alle Startservices und der gesamte Speicher vom SAN bereitgestellt werden, bei dem es sich im Fall von Vblock 1 um ein CX4-480-Speicher-Array handelt.

---

### VCE Vblock 1-Konfiguration

Für die Computing- und Speicherressourcen an Standort B wurde ein Vblock 1 verwendet. Dies ermöglichte den Einsatz von Failover-Funktionen für den Arbeitslastausgleich und die Vermeidung von Ausfällen für die im Anwendungsbeispiel verwendeten Anwendungen. Für Vblock 1 wurde eine standardmäßige Mindestkonfiguration verwendet. Die Verarbeitungsressourcen wurden von Cisco UCS-Blade-Servern der B-Serie und die Speicherressourcen von der CLARiiON CX4-480 bereitgestellt. Weitere Informationen zu Vblocks erhalten Sie in der *Vblock Infrastructure Packages Reference Architecture*.

#### Hinweis

Die Bereitstellung von Vblock-Speicher über VPLEX Metro schränkt eventuell die Vblock-Managementfunktionalität ein. Wenden Sie sich an Ihren EMC Vertriebsmitarbeiter, um Informationen zu den potenziellen Auswirkungen auf Ihre Vblock-Umgebung zu erhalten.

Vier der 16 Blades in Vblock 1 wurden beim Testen dieser Umgebung verwendet, wie in folgenden Screenshot dargestellt.

---

Name	Chassis ID	PID	Cores	Memory	Adapters	NICs	HBAs	Overall Status
Server 1	1	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 2	1	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 3	1	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 4	1	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 5	1	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 6	1	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 7	1	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 8	1	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 1	2	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 2	2	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 3	2	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 4	2	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 5	2	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 6	2	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 7	2	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok
Server 8	2	N20-B6620-1	8	49152	1	2	2	ok

Die ESX-Cluster mit zwei Nodes wurden an Standort B erstellt: einer als Host für Microsoft- und Oracle-Anwendungen und einer als Host für die SAP-Anwendung. Die Größe des vom Vblock bereitgestellten Speichers wurde im Vergleich zur Umgebung des primären Standorts verdoppelt. Die Devices wurden als Teil der in VPLEX Metro erstellten DR1-Devices konfiguriert und mit den LUNs des primären Standorts paarweise zusammengefasst.

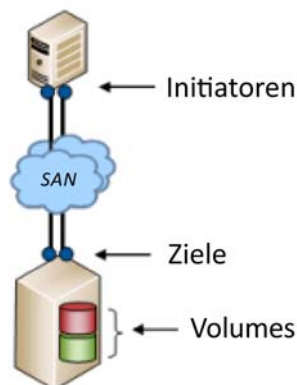
## VPLEX Metro

### Überblick über VPLEX Metro

VPLEX Metro ist eine SAN-basierte (Storage Area Network) Blocklösung für lokalen und verteilten Verbund, mit der von herkömmlichen Speicher-Arrays bereitgestellter physischer Speicher zwischen Rechenzentren virtualisiert, abgerufen und gemanagt werden kann. Diese neue Form des Zugriffs, die als 'AccessAnywhere™' bezeichnet wird, löst viele der mit physischen Rechenzentren und Speicher-Arrays verknüpften Probleme. AccessAnywhere-Speicher ermöglicht, Daten transparent zwischen Rechenzentren zu verschieben, auf sie zuzugreifen und sie zu spiegeln. Das heißt, Speicher und Anwendungen können effizient zwischen Rechenzentren genutzt werden, so als ob diese physische Grenzen nicht vorhanden wären.

#### Traditional SAN-based storage access

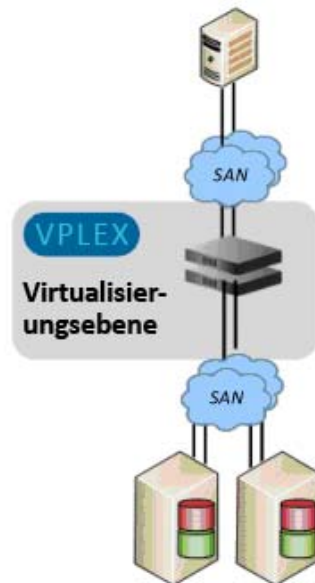
Die folgende Abbildung zeigt den herkömmlichen SAN-basierten Speicherzugriff.



---

## Speicherzugriff über eine Speichervirtualisierungsebene

Die folgende Abbildung zeigt den Speicherzugriff über eine Speichervirtualisierungsebene.



---

### SAN-Design für VPLEX Metro

VPLEX Metro hat in einer SAN-Umgebung sowohl die Rolle des *Ziels* als auch des *Initiators* inne. Aus der Host-Perspektive ist VPLEX Metro ein Ziel. Aus der Perspektive des Back-End-Speicher-Arrays ist VPLEX Metro ein Initiator. Wenn eine Umgebung so konfiguriert ist, dass alle LUNs den Hosts über VPLEX Metro bereitgestellt werden, kann SAN-Zoning erfolgen. Auf diese Weise befinden sich die Hosts im selben SAN wie die VPLEX Metro-Front-End-Ports. Die Speicher-Arrays befinden sich im selben SAN wie die VPLEX Metro-Back-End-Ports. In einer Umgebung, in der Hosts direkt auf die Speicher-Arrays und VPLEX Metro-LUNs zugreifen müssen, beispielsweise bei einer Migration, müssen sich die Hosts, das VPLEX Metro-Front-End und – Back-End und die Speicher-Arrays im selben SAN befinden, sodass die LUNs von beiden Quellen für die Hosts sichtbar sind.

---

### VPLEX Metro-Funktionen für Speichernutzung

Mit VPLEX Metro können Sie vorhandene Speicher-Devices kapseln und entkapseln und gleichzeitig ihre Daten beibehalten. VPLEX Metro bietet Datenzugriff und Datenmobilität zwischen zwei VPLEX Metro-Clustern innerhalb synchroner Entfernungen. Mit einer einzigartigen Scale-Up- und Scale-Out-Architektur sorgt VPLEX Metro für Arbeitslaststabilität, automatische gemeinsame Nutzung, Lastausgleich und Failover von Speicher-Domains durch erweitertes Daten-Caching und verteilte Cache-Kohärenz. VPLEX Metro ermöglicht den lokalen Zugriff und den Remote-Zugriff auf Daten mit vorhersagbaren Service-Levels.

#### Hinweis

Speicher-Volumes, die nicht deutlich über 4 KB liegen, können nicht angefordert oder gekapselt werden.

---

**Speicher-Best-Practice – Partition-sanpassung**

Best Practices in Bezug auf Speicher für Speicher-Volumes, auf die direkt zugegriffen wird, gelten auch für virtuelle Volumes. Eine wichtige Best Practice ist die Partitionsanpassung für jede x86-basierte Betriebssystemplattform.

Falsch angepasste Partitionen können Ressourcen in einem Speicher-Array belasten oder einen Zusatzaufwand generieren, was zu Performance-Verlusten führt. Durch falsch angepasste Partitionen überschreiten I/O-Prozesse für ein Array Track- oder Zylindergrenzen und führen zu mehreren Lese- oder Schreibanforderungen als Reaktion auf den I/O-Prozess. Dies kann durch die Einhaltung der 32-KB-Grenzen für Partitionen verhindert werden.

---

**Verteilte Spiegelung – DR1-Device**

Die Funktion für verteilte Spiegelung von EMC VPLEX Metro-Plex ermöglicht die Erstellung gespiegelter virtueller Volumes, wobei die gespiegelten Teile des Volumes von physischem Speicher unterstützt werden, der sich an jedem Metro-Plex-Standort befindet. Für die Hosts ist das DR1-Device ein einzelnes, logisches Volume, wobei beide Cluster dieselbe Volume-Identität aufweisen. Der I/O des Device kann gleichzeitig an beide VPLEX Metro-Cluster erfolgen. Die beiden VPLEX Metro-Cluster nutzen das erweiterte Daten-Caching und die verteilte Cache-Kohärenz für Arbeitslaststabilität, automatische gemeinsame Nutzung, Lastausgleich und Failover von Speicher-Domains und ermöglichen sowohl den lokalen als auch den Remote-Datenzugriff mit vorhersagbaren Service-Levels.

---

**VPLEX Metro-  
Back-End Zoning**

Back-End Zoning wurde für Durchsatz und Redundanz konfiguriert, wobei jedes Speicher-Array im Fall der Symmetrix VMAX mehrere FA-Verbindungen (Front-End-Adapter) oder im Fall eines CLARiiON CX4-480-Vblocks SP-Verbindungen zu jedem VPLEX Metro-Back-End-Director aufwies. Die Anzahl der konfigurierten VPLEX Metro-Ports ist von der Anzahl der verwendeten LUNs und der vom Host zum Array übertragenen Datenmenge abhängig. Die Größe jeder Umgebung sollte entsprechend festgelegt werden. Durch Device Masking waren nur die von VPLEX Metro angeforderten LUNs sichtbar.

Für einen Cisco MDS 9500-Switch wurde Back-End-Zoning konfiguriert. Pro VPLEX Metro-Back-End-Zone waren zwei CLARiiON-SP-Ports vorhanden. Die VPLEX Metro-Back-End-Ports und -COM-Ports können über die VPLEX-Befehlszeilenschnittstelle (**VPlexcli**) validiert werden.

Nach dem Back-End-Zoning musste das Speicher-Array neu identifiziert werden. Die Speicher-Volumes können mit **VPlexcli** oder Management Console geprüft werden.

---

**VPLEX Metro-  
Front-End-Zoning**

Für Durchsatz und Redundanz wurde Front-End-Zoning konfiguriert, wobei jeder ESX-Host zwei FC-Adapter (über CNAs) aufwies und für jeden Adapter Zoning mit mehreren VPLEX Metro-Front-End-Director-Ports durchgeführt wurde. Die Anzahl der konfigurierten VPLEX Metro-Ports ist von der Anzahl der verwendeten LUNs und der vom Host zum Array übertragenen Datenmenge abhängig. Die Größe jeder Umgebung sollte entsprechend festgelegt werden. Jeder Server in den Anwendungs-Clustern wurde identisch konfiguriert, mit Zugriff auf dieselben LUNs.

Die Front-End-Ports können erst nach der Erstellung der VPLEX Metro-Metavolumes aktiviert werden. Die Metavolumes enthalten kritische Systemkonfigurationsdaten. Weitere Informationen zu Metavolumes erhalten Sie im *EMC VPLEX Installation and Setup Guide*.

---

**VPLEX Metro-  
WAN-  
Konnektivität**

Die WAN-Konfiguration wurde für Redundanz und Durchsatz entwickelt. WAN-Ports jedes Directors wurden mit dem MDS-Fabric (Multilayer Director Switch) an jedem simulierten Standort verbunden. Für die FC-Switches wurde ein Inter-Switch-Link (ISL) mit zwei Ports konfiguriert. Diese Verbindungen wurden durch einen WAN-Emulator geleitet, um eine Latenz von 100 km zu erzielen.

---

**Migration zu  
VPLEX Metro  
mithilfe von LUN-  
Kapselung –  
Host-Zugriff mit  
Unterbrechung**

Eine Methode zur Migration von LUNs von einem Speicher-Array, auf das direkt zugegriffen wird, zum VPLEX Metro-Array ist die *Kapselung*. Bei der Kapselung wird VPLEX Metro Eigentümer einer LUN des ursprünglichen Arrays. Nach der Kapselung ist die LUN des ursprünglichen Arrays für den Host nicht mehr sichtbar. Der Host muss über Zoning konfiguriert werden, damit die VPLEX Metro-LUN für ihn sichtbar wird. Für die Kapselung muss die virtuelle Maschine aus dem ESX-Bestand entfernt werden und der ESX-Host einen erneuten Scan durchführen, damit die „neue“ LUN und virtuelle Maschine für ihn sichtbar wird. Dies wird als Migration mit Unterbrechung bezeichnet. Im Hinblick auf die Speicherauslastung erfordert diese Methode sehr wenig inkrementelle Kapazität, da die ursprünglichen LUNs gekapselt werden und daher keine Übertragungs-LUN benötigt wird, die zusätzliche Kapazität beanspruchen würde.

---

---

**Migration zu  
VPLEX Metro  
mithilfe von  
VMware Storage  
vMotion –  
unterbrechungsfreier  
Host-Zugriff**

VMware Storage vMotion kann für die unterbrechungsfreie Migration von einem Speicher-Array, auf das direkt zugegriffen wird, zu einer VPLEX Metro-LUN verwendet werden. Dies wird erreicht, indem sowohl die ursprüngliche LUN als auch die neuen VPLEX Metro-LUNs gleichzeitig für die Hosts sichtbar gemacht werden und VMware Storage vMotion dann von der ursprünglichen LUN zur VPLEX Metro-LUN ausgeführt wird. Geht man davon aus, dass die ursprüngliche LUN nicht in ihren früheren Zustand zurückversetzt werden muss, kann diese ursprüngliche LUN dann vom Speicher-Array wiedergewonnen und die Festplattenkapazität für andere Zwecke genutzt werden. Im Hinblick auf die Speicherauslastung erfordert diese Methode zusätzliche Speicherkapazität bei der Migration, da die neuen LUNs vor der Ausführung von vMotion von der vorhandenen LUN in VPLEX Metro erstellt werden müssen. Die ursprüngliche LUN kann dann jedoch gelöscht und die Kapazität dem nicht verwendeten Pool im Array wieder hinzugefügt werden.

---

**Migration zu  
VPLEX Metro-  
DR1 – Host-  
Zugriff mit  
Unterbrechung**

Wenn Ausfälle keine Rolle spielen, kann die Datenmigration zu einem VPLEX Metro-DR1-Device erfolgen, ohne dass eine zusätzliche Übertragungs-LUN erforderlich ist. Die Migration wird folgendermaßen durchgeführt:

Schritt	Aktion
1	Schalten Sie die virtuelle Maschine aus, und entfernen Sie sie aus dem vCenter-Bestand.
2	Kapseln Sie die ursprüngliche Nicht-VPLEX Metro-LUN.
3	Entfernen Sie die LUNs aus der Speichergruppe.
4	Fügen Sie diese LUNs zu einer VPLEX-Speichergruppe oder einem VPLEX-Speicher-Masking hinzu.
5	Scannen Sie die Speicher-Arrays neu.
6	Fordern Sie die Speicher-Volumes mit der Anwendungskonsistenzoption an.
7	Erstellen Sie ein Extent und ein lokales Device.
8	Erstellen Sie die DR1-Devices.
9	Fügen Sie dem DR1-Device die neu gekapselte LUN hinzu, und erstellen Sie die virtuellen Volumes über dem DR1-Device.
10	Weisen Sie der Host-Ansicht das virtuelle Volume zu.
11	Scannen Sie den ESX-Host neu, um das neue DR1-Device sichtbar zu machen.
12	Fügen Sie dem Bestand die virtuelle Maschine hinzu, und schalten Sie die virtuelle Maschine ein.

Im Hinblick auf die Speicherauslastung erfordert diese Methode sehr wenig inkrementelle Kapazität, da die ursprünglichen LUNs gekapselt werden und daher keine Übertragungs-LUN benötigt wird, die bei der Migration zusätzliche Kapazität beanspruchen würde. Es ist dennoch zusätzliche Kapazität für das Remote Device des virtuellen DR1-Volumes erforderlich.

---

---

**Migration von Standort A zu Standort B VPLEX Metro-LUN – unterbrechungs-freier Host-Zugriff**

In einigen Situationen ist es eventuell erforderlich, von einer VPLEX Metro-LUN (Nicht-DR1) an einem Metro-Plex-Standort zu einer VPLEX Metro-LUN (Nicht-DR1) an einem anderen Metro-Plex-Standort zu migrieren. Dies erfolgt über die Verwendung einer Transit-DR1-Device für Metro-Plex. Der Prozess ist wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Machen Sie sowohl die ursprüngliche VPLEX Metro-LUN als auch das VPLEX Metro-DR1-Transit-Device für die Hosts an beiden Standorten sichtbar.
2	Migrieren Sie mit VMware Storage vMotion von der VPLEX Metro-LUN an Standort A zum DR1-Transit-Device.
3	Migrieren Sie die virtuelle Maschine mit VMware vMotion zum Host an Standort B.
4	Migrieren Sie mit VMware Storage vMotion vom DR1-Transit-Device zur lokalen VPLEX Metro-LUN an Standort B.

Im Hinblick auf die Speicherauslastung erfordert diese Methode zusätzliche Speicherkapazität bei der Migration, da vor der Migration mit VMware Storage vMotion von der vorhandenen LUN eine neue LUN in VPLEX Metro erstellt werden muss. Die ursprüngliche LUN kann dann jedoch gelöscht und die Kapazität dem nicht verwendeten Pool im Array wieder hinzugefügt werden.

---

## VPLEX Metro-Administration

---

**Vorstellung der VPLEX Metro-Administration**

Bei der Einbeziehung eines vorhandenen Speicher-Arrays in eine virtualisierte Speicherumgebung haben Sie folgende Optionen:

- Kapselung von Speicher-Volumes aus vorhandenen Speicher-Arrays, die bereits von Hosts verwendet wurden
- oder
- Erstellung einer neuen VPLEX Metro-LUN und Migration vorhandener Daten zu dieser LUN

Im Hinblick auf die Migrationszeit ist die Kapselung deutlich schneller (in dieser Umgebung ca. um das 4- bis 5-fache) als die Migration zu einer neuen VPLEX Metro-LUN über Storage vMotion. Der Vorteil von Storage vMotion ist, dass der Anwendungsserver nicht ausfällt. Bei der Kapselung müssen die Hosts die VMs neu scannen und ersetzen, was zu Ausfällen führen kann.

VPLEX Metro bietet die Möglichkeit, die vorhandenen Daten mit **VPlexcli** zu kapseln. Wenn Anwendungskonsistenz eingestellt ist (mit der **-appc** Flag), sind die Daten der angeforderten Volumes geschützt, und es gehen keine Daten verloren.

---

---

**VPLEX Metro-  
Administrations-  
prozess**

In dieser Lösung erfolgte die VPLEX Metro-Administration primär über Management Console, obwohl **VPlexcli** dieselbe Funktionalität aufweist.

Bei der Authentifizierung bei der sicheren Web-basierten GUI werden dem Anwender eine Reihe von Konfigurationsoptionen angezeigt, aufgelistet in der Einstellungsreihenfolge. Weitere Informationen zu jedem Schritt im Arbeitsablauf erhalten Sie in der *EMC VPLEX Management Console-Online-Hilfe*. Folgende Tabelle fasst die erforderlichen Schritte zusammen, von der Erkennung der Arrays bis zum für den Host sichtbaren Speicher.

Schritt	Aktion
1	<b>Verfügbaren Speicher erkennen</b> VPLEX Metro erkennt Speicher-Arrays, die mit den Back-End Ports verbunden sind, automatisch. Alle mit den Directors im Cluster verbundenen Arrays werden in der Speicher-Array-Ansicht aufgelistet.
2	<b>Speicher-Volumes anfordern</b> Speicher-Volumes müssen angefordert werden, bevor sie im Cluster verwendet werden können (mit Ausnahme des Metadaten-Volumes, das aus einem nicht angeforderten Speicher-Volume erstellt wird). Erst nachdem ein Speicher-Volume angefordert wurde, kann es für die Erstellung von Extents, Devices und virtuellen Volumes verwendet werden.
3	<b>Extents erstellen</b> Erstellen Sie Extents für die ausgewählten Speicher-Volumes, und geben Sie die Kapazität an.
4	<b>Devices aus Extents erstellen</b> Aus einem Extent wird ein einfaches Device erstellt, das nur Speicher in einem Cluster verwendet.
Schritt	Aktion
5	<b>Virtuelles Volume erstellen</b> Erstellen Sie mit dem im vorherigen Schritt erstellen Device ein virtuelles Volume.
6	<b>Initiatoren registrieren</b> Wenn Initiatoren (Hosts, die auf den Speicher zugreifen) direkt oder über ein Fibre-Channel-Fabric verbunden werden, erkennt VPLEX Metro sie automatisch und füllt die <b>Initiator-Ansicht</b> . Nach der Erkennung müssen Sie die Initiatoren bei VPLEX Metro registrieren, bevor sie zur Speicheransicht und zum Zugriffsspeicher hinzugefügt werden können. Durch die Registrierung eines Initiators erhält der WWN des Ports einen aussagekräftigen Namen. In der Regel handelt es sich um den DNS-Namen des Servers, sodass Sie den Host einfach identifizieren können.

---

7	<p><b>Speicheransicht erstellen</b></p> <p>Damit Speicher für einen Host sichtbar wird, erstellen Sie zunächst eine Speicheransicht, und fügen Sie der Ansicht dann VPLEX Metro-Front-End-Ports und virtuelle Volumes hinzu. Virtuelle Volumes sind erst für die Hosts sichtbar, wenn sie sich mit verknüpften Ports und Initiatoren in einer Speicheransicht befinden.</p> <p>Der Wizard <b>Create Storage View</b> ermöglicht Ihnen, eine Speicheransicht zu erstellen und der Ansicht Initiatoren, Ports und virtuelle Volumes hinzuzufügen. Nachdem der Ansicht alle Komponenten hinzugefügt wurden, wird sie automatisch aktiviert. Nach der Aktivierung einer Speicheransicht ist der Speicher für Hosts sichtbar. Ferner ist I/O zu den virtuellen Volumes möglich.</p> <p>Nach der Erstellung einer Speicheransicht können Sie virtuelle Volumes nur über die GUI hinzufügen oder entfernen. Verwenden Sie zum Hinzufügen oder Entfernen von Ports und Initiatoren die CLI. Weitere Informationen erhalten Sie im <i>EMC VPLEX CLI-Leitfaden</i>.</p>
---	---

Umfassende Informationen zu VPLEX Metro-Befehlen erhalten Sie im *EMC VPLEX CLI-Leitfaden*.

---

---

## Microsoft Office SharePoint Server 2007

---

### Überblick über Microsoft SharePoint Server 2007

Dieser Abschnitt befasst sich mit den folgenden Themen:

- Microsoft SharePoint Server 2007-Konfiguration
  - Validierung der virtualisierten SharePoint Server 2007-Umgebung
  -
- 

## Microsoft SharePoint Server 2007-Konfiguration

---

### Überblick über die Microsoft SharePoint Server 2007-Konfiguration

Da Kunden ihre SharePoint-Umgebungen zunehmend in eine virtualisierte Umgebung umwandeln, können Serverfarmen an mehreren Standorten erstellt werden, wobei komplexer Back-End-Speicher unterstützt wird. Dies führt zu zwei Herausforderungen:

- Wie kann ein vorhandener SharePoint-Server zwischen verschiedenen Rechenzentren verschoben werden, ohne dass Prozesse in der Farm unterbrochen werden?
- Wie können die Kosten für die Speicherwartung reduziert werden?

Die virtualisierte SharePoint Server 2007-Lösung bewältigt diese Herausforderungen, indem sie auf vSphere 4.0 aufbaut (VPLEX Metro wird unterstützt). Dies ermöglicht verteilte Speicher-Arrays an mehreren Standorten für die Bereitstellung eines einzelnen, gemeinsam genutzten Arrays in der SharePoint 2007-Farm.

---

### Microsoft SharePoint Server 2007-Designaspekte

Dieses SharePoint 2007-Umgebungsdesign umfasst folgende wichtige Konfigurationselemente:

- Gemeinsame Nutzung zweier der fünf ESX-Server an einem Standort durch SharePoint-Farm, mit virtualisierten SQL- und Oracle-Umgebungen.
- Konfiguration der Web Front-Ends (WFEs) auch als Abfrageserver, um die Abfrage-Performance über Lastausgleich zu verbessern (empfohlen für unternehmensweite SharePoint-Farmen).
- Verteilung der Last der Anwenderanforderung auf alle verfügbaren WFEs durch die Verwendung eines kontextsensitiven Netzwerk-Switches.

Die folgenden Abschnitte definieren die SharePoint Server 2007-Anwendungsarchitektur für das virtualisierte Rechenzentrum.

SharePoint Server 2007-Farmen mit mehreren Servern nutzen eine Web-Anwendungsarchitektur mit drei Ebenen:

- Web-Server-Tier: Koordiniert Anwenderanforderungen und verarbeitet Web-Inhalte.
  - Anwendungs-Tier: Verarbeitet spezifische Anforderungen, darunter:
    - Excel
    - Konvertierungen von Dokumenten
    - Zentrale Administration
-

---

– Inhaltsindexierung

- Datenbank-Tier: Verwaltet Dokumenteninhalte, SharePoint-Farm-Konfiguration und Suchdatenbanken

**Virtuelle Maschinen-konfigurationen der Microsoft SharePoint Server 2007-Farm**

Die folgende Tabelle skizziert die virtuellen Maschinenkonfigurationen der SharePoint Server 2007-Farm.

<b>Konfiguration</b>	<b>Beschreibung</b>
Drei WFE-VMs	Diese Ressourcen bieten die beste Such-Performance und Redundanz in einer virtualisierten SharePoint-Farm. Da WFEs und Abfragerollen CPU-intensiv sind, wurden den WFE-VMs vier virtuelle CPUs mit 4 GB Arbeitsspeicher zugewiesen. Das Abfrage-Volumen (Such-Volumen) wurde als virtuelle 100-GB-Festplatte konfiguriert.
Indexserver	Der Indexserver wurde als einziger Indexer für das Portal zusammen mit einer dedizierten WFE-Rolle konfiguriert. Das bedeutet, dass er sich selbst als Such-WFE verwenden kann, während die virtuelle Indexmaschine nach Inhalten sucht. Dies minimiert den Netzwerkverkehr und stellt sicher, dass die Performance der SharePoint-Farm nicht beeinträchtigt wird, wenn eine vom Anwender adressierbare WFE von der Indexlast beeinflusst wird.  Dem Indexserver wurden vier virtuelle CPUs und 6 GB Arbeitsspeicher zugewiesen. Beim Indizierungsprozess werden Indexinhalte zusammengefasst. Dies erfordert doppelt so viel Speicherplatz. Daher wurde eine virtuelle 150-GB-Festplatte für Suchvorgänge zugewiesen.
Anwendungsserver/ Excel-Server	Für die Anwendungsserver und Excel-Server wurden zwei virtuelle CPUs und 2 GB Arbeitsspeicher zugewiesen, da diese Rollen weniger Ressourcen erfordern.
SQL Server	Für die virtuelle SQL Server-Maschine wurden vier virtuelle CPUs und 16 GB Arbeitsspeicher zugewiesen, da die Anforderungen an die CPU-Auslastung und den Arbeitsspeicher für SQL in einer SharePoint-Farm hoch sind. Da der virtuellen SQL-Maschine mehr Arbeitsspeicher zugewiesen wurde, kann der SQL Server ein effizienteres Caching von SharePoint-Anwenderdaten durchführen. Dies führt zu weniger physischen IO/s für den Speicher und zu einer besseren Performance.

---

**Virtuelle  
Maschinenkonfi-  
guration und  
Ressourcenzu-  
weisung**

Die folgende Tabelle enthält Informationen zur virtuellen Maschinenkonfiguration der SharePoint-Farm mit den zugewiesenen Ressourcen.

Serverrolle	Menge	vCPUs	Arbeitsspeicher (GB)	Startlaufwerk (GB)	Suchlaufwerk (GB)
WFE-Server	3	4	4	40	100
Indexserver	1	4	6	50	150
Anwendungsserver	1	2	2	40	–
Excel-Server (Host Central Admin)	1	2	2	40	–
SQL Server 2008	1	4	16	40	–

In dieser virtualisierten Umgebung wurden insgesamt folgende SharePoint 2007-Infrastrukturressourcen zugewiesen:

- vCPUs: 24
  - Arbeitsspeicher: 38 GB
  - Startlaufwerk: 290 GB
  - Suchlaufwerk: 450 GB
-

---

**Testverfahren – Anwenderlastprofil der SharePoint-Farm**

Mithilfe von KnowledgeLake DocLoaderLite wurde SharePoint mit Beispieldaten gefüllt. Die Dokumente wurden auf Basis eines Lastprofils kopiert und in die Dokumentbibliothek der SharePoint-Farm verteilt, während das Microsoft Visual Studio Team System (VSTS) die Client-Anwenderlast emulierte.

Die folgende Tabelle zeigt die Dokumentverteilung in der virtualisierten SharePoint-Farm.

Dokumenttyp	Anzahl der Dokumente	Durchschnittl. Größe des Dokuments (KB)	Prozentsatz
.doc	289.056	261,6	15,79 %
.docx	285.902	110,3	15,62 %
.gif	90.514	76,5	4,94 %
.jpg	71.566	95,0	3,91 %
.mpp	287.140	240,6	15,69 %
.pptx	269.118	199,6	14,70 %
.vsd	262.014	485,4	14,31 %
.xlsx	275.172	27,0	15,03 %
Gesamt	1.830.482	187,0	100,00 %

Bei der Validierung wurde das Microsoft-Lastprofil eines Anwenders mit häufiger Nutzung verwendet, um die maximale Anzahl an Anwendern zu bestimmen, die die Microsoft SharePoint 2007-Serverfarm verarbeiten kann und bei der gleichzeitig dafür gesorgt wird, dass die durchschnittlichen Reaktionszeiten innerhalb der akzeptablen Grenzen liegen. Die Microsoft-Standards besagen, dass ein Anwender mit häufiger Nutzung 60 Anforderungen pro Stunde durchführt. Das bedeutet, eine Anforderung alle 60 Sekunden (in folgendem Artikel erhalten Sie zusätzliche Informationen zu den Anwenderlast-Richtlinien: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc261795.aspx>).

Die Anwenderprofile bei diesen Tests umfassten drei Anwenderprozesse:

- 80 Prozent Browsing
- 10 Prozent Suchvorgänge
- 10 Prozent Bearbeitungsvorgänge

## Validierung der virtualisierten SharePoint Server 2007-Umgebung

### Testergebnis

Neben der Validierung der SharePoint Server 2007-Prozesse vor und nach der Kapselung in den VPLEX Metro-Cluster validieren folgende Abschnitte ebenfalls standortübergreifende Tests von vMotion bei der Ausführung.

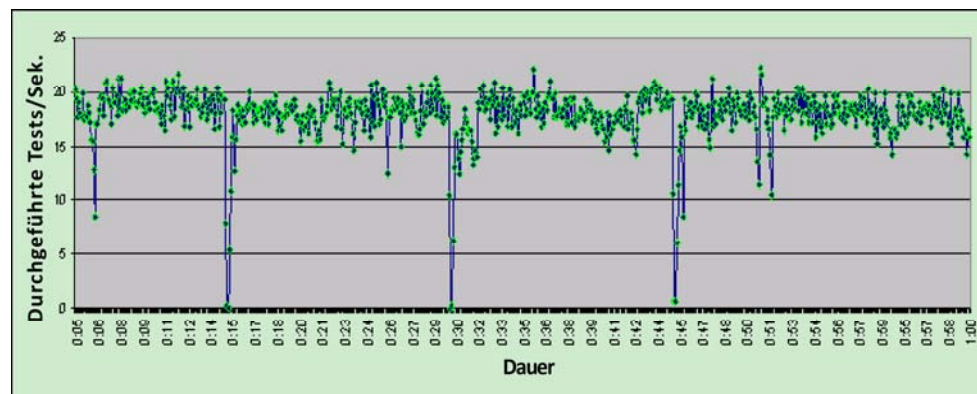
Zuerst wird ein grundlegender Test durchgeführt. Er dient der Protokollierung der Basis-Performance der SharePoint 2007-Farm. Der Test validiert dann die Performance-Auswirkungen nach der Kapselung der CLARiiON FLARE®-LUNs der SharePoint-Farm in den VPLEX Metro-Cluster. VMware vMotion wird zwischen dem lokalen Standort (Standort A) und dem Remote-Standort (Standort B) mit bis zu 100 km Entfernung getestet.

Bei der Testvalidierung generiert das Virtual Studio Team System (VSTS) kontinuierlich Arbeitslasten (beispielsweise Durchsuchen des Portals und von Subsites, Suchen nach einem Dokument und Ersetzen eines Dokuments durch ein anderes) für die WFEs. Durch diese Prozesse liegt die WFE-CPU-Auslastung bei jeder Testsitzung bei ungefähr 80 Prozent.

Während des Testlebenszyklus wurden zu Analyse Zwecken Daten zur Performance von SharePoint 2007, VPLEX Metro und VMware protokolliert. Diese Daten umfassen Ergebnisse von VSTS 2008, das eine kontinuierliche Arbeitslast (Browsing/Suchvorgänge/Bearbeitungsvorgänge) für die WFEs der SharePoint 2007-Farm generiert und gleichzeitig die SQL- und Oracle-OLTP-Arbeitslast im selben VMware vSphere 4.0-Rechenzentrum konsolidiert.

### Validierung ohne VPLEX-Kapselung

Die folgende Abbildung zeigt die Baseline-Performance **abgeschlossener Tests pro Sekunde** ohne Kapselung in die VPLEX-LUNs auf den virtuellen SharePoint-Maschinen.



Bei einem gemischten Anwenderprofil von 80/10/10 kann die virtualisierte SharePoint-Farm maximal 107.400 Anwender mit einer Gleichzeitigkeit von 1 Prozent unterstützen und gleichzeitig die Microsoft-Kriterien für akzeptable Reaktionszeiten erfüllen, wie in den folgenden Tabellen gezeigt.

Anwenderaktivität in Prozent – Browsing/Suchen/Modifizieren	Akzeptable Reaktionszeit (Sekunden)	Baseline-Antwortzeit (Sekunden)
80/10/10	<3/<3/<5	2,41/1,79/1,48

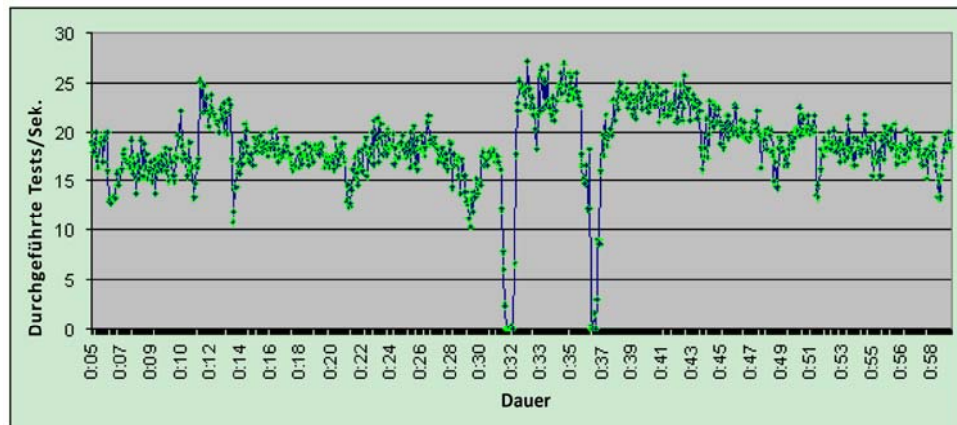
Kombination aus Inhalten – Browsing/ Suchen/ Modifizieren	Requests per Second (RPS)	Microsoft-Anwenderprofil	Gleichzeitigkeit %	Maximale Anwenderkapazität
80/10/10	17,4	Häufige Nutzung	1	107.400

**Validierung mit vMotion bei Ausführung zwischen lokalen und Remote-Standorten**

Dieses White Paper validiert die Auswirkungen von VMware vMotion über lokale und Remote-Standorte bei der Ausführung der VSTS-Arbeitslast für die SharePoint 2007-Farm.

vMotion kann vom VMware vCenter-Server gestartet werden. Die WFEs, Indexserver und SQL Server können über vMotion von Standort A zu Standort B migriert werden und umgekehrt. Bei der Ausführung von vMotion zwischen Standorten variieren die Transaktionen pro Sekunde. Dies wird dadurch verursacht, dass bei der Migration der virtuellen Maschine von Standort A zu Standort B die relativ geringe Arbeitslast an Standort B die Antwortzeit der Farm (Browsing/Suchen/Modifizieren) temporär senkt und die Anzahl der **durchgeführten Tests pro Sekunde** erhöht.

Bei der Migration der virtuellen Maschine zurück auf den ursprünglichen Host steigt die Arbeitslast auf dem ursprünglichen Host eventuell temporär an. Daher können Antwortzeit und **durchgeführte Tests pro Sekunde** bei der vMotion-Migration variieren und sich in geringem Maß Auswirkungen auf die **durchgeführten Tests pro Sekunde** ergeben. Dieser Vergleich wird in der vorherigen Tabelle mit den RPS und der durchschnittlichen Antwortzeit der Farmprozesse behandelt. vMotion unterbricht jedoch nicht die ausgeführte Anwendung und ermöglicht die manuelle standortübergreifende Neuzuweisung der Ressource im Rechenzentrum, wie in folgender Abbildung dargestellt.



Die folgenden Tabellen zeigen die Testergebnisse bei der Ausführung von vMotion zwischen Standort A und Standort B.

Anwenderaktivität in Prozent – Browsing/Suchen/ Modifizieren	Akzeptable Antwortzeit (Sekunden)	Durchschnittliche Antwortzeit bei Ausführung von vMotion (Sekunden)
80/10/10	<3/<3/<5	2,38/1,47/1,00

Kombination aus Inhalten – Browsing/Suchen/Modifizieren	Requests per Second (RPS)	Microsoft-Anwenderprofil	Gleichzeitigkeit %	Maximale Anwenderkapazität
80/10/10	18,6	Häufige Nutzung	1	111.600

### Validierung von standortübergreifendem vMotion

Dieses White Paper validiert den standortübergreifenden Einsatz von vMotion über große Entfernungen auf virtualisierten VPLEX Metro-LUNs. Die standortübergreifende vMotion-Testvalidierung umfasste keine Entfernungslatenz. Es wurde dieselbe SharePoint-Client-Arbeitlast festgelegt. vMotion wurde während der Testläufe für die SharePoint-Farm-Serverrollen gestartet.

vMotion überträgt den ausgeführten Architekturstatus einer virtuellen Maschinen auf das zugrunde liegende VMware ESX Server-System. Daher hat der ausgeführte Status der virtuellen Maschine Auswirkungen auf die Ausführungsdauer von vMotion. Bei einer Entfernung von 100 km zwischen zwei Rechenzentren dauert die standortübergreifende Ausführung von vMotion in allen Serverrollen länger. Diese Auswirkung verhält sich proportional zur Ressource, die der virtuellen Maschine zugewiesen wurde.

Beispiel: Die durchschnittliche Ausführungsdauer für vMotion für WFEs mit Entfernungslatenz beträgt 34 Sekunden mehr als für WFEs ohne Latenz. Der Indexserver, der mehr Arbeitsspeicher (6 GB) als die WFEs aufweist, benötigt dagegen 5 bis 6 Sekunden mehr zur Ausführung von vMotion. Der SharePoint-SQL Server, der die meisten Datenbankaktivitäten durchführt und am meisten Arbeitsspeicher (16 GB) in der Farm aufweist, benötigt für die Ausführung von vMotion fast dreimal länger als der Server ohne Latenz.

Die folgende Tabelle zeigt die Ausführungsdauer für vMotion mit und ohne Latenz für die SharePoint-Farm-Serverrollen.

SharePoint-Farm-Serverrolle	vMotion-Ausführungsdauer ohne Entfernungslatenz (Sekunden)	vMotion-Ausführungsdauer bei einer Entfernung von 100 km (Sekunden)
WFEs	39	73
Indexserver	37	78
SPS-SQL Server	90	217

## Microsoft SQL Server 2008

### Überblick über Microsoft SQL Server 2008

Dieser Abschnitt befasst sich mit den folgenden Themen:

- Microsoft SQL Server 2008-Konfiguration
- Validierung der virtualisierten SQL Server 2008-Umgebung

---

## Microsoft SQL Server 2008-Konfiguration

---

<b>Designaspekte</b>	<p>Die SQL Server-Testkonfiguration basiert auf folgendem Profil:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anzahl der unterstützten SQL-Anwender: 40.000</li><li>• Simulierte Anwenderarbeitslast mit Gleichzeitigkeit von 1 Prozent ohne Wartezeit, konsistent mit Microsoft-Testmethoden</li><li>• Anwenderdaten: 1 TB</li></ul>
<b>SQL Server-Testanwendung</b>	<p>Das Tool zum Testen der SQL-Last in dieser Umgebung simuliert eine OLTP-Arbeitslast. Es umfasst eine Reihe von Transaktionsprozessen für die Ausführung von Systemfunktionalitäten, die repräsentativ für eine komplexe OLTP-Anwendungsumgebung sind.</p>
<b>OLTP-Arbeitslasten</b>	<p>Die für die Generierung der Anwenderlast in dieser Testumgebung verwendete OLTP-Anwendung basiert auf dem TPC-E-Standard (TPC Benchmark-E). TPC-E-Tests umfassen verschiedene Transaktionen, die die Verarbeitungsaktivitäten repräsentieren. Datenbankschema, Dateneingabe, Transaktionen und Implementierungsregeln wurden auf moderne OLTP-Systeme zugeschnitten. Die TPC-E-Anwendung modelliert die Aktivitäten eines Börsen-Brokers, der:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kundenkonten verwaltet</li><li>• Orders von Kunden ausführt</li><li>• Kundenaktivitäten auf Finanzmärkten verfolgt</li></ul>
<b>Hauptkomponenten von SQL Server-Tests</b>	<p>Dieser Benchmark-Test umfasst eine Reihe von Transaktionen. Diese werden auf Basis von drei Datenbanktabellen ausgeführt, die Markt-, Kunden- und Broker-Daten enthalten. Eine vierte Tabelle beinhaltet allgemeine Dimensionsdaten wie Postleitzahlen.</p>

---

---

**Partitionierung der SQL-Datenbank**

Für die Segmentierung von Daten in kleinere, besser handhabbare Einheiten werden SQL-Tabellen partitioniert. Die Tabellenpartitionierung kann durch parallele Prozesse zu einer besseren Performance führen. Die Performance umfangreicher Prozesse für extrem große Datenmengen (beispielsweise mehrere Millionen Zeilen) steigt, wenn parallel mehrere Prozesse für individuelle Subsets ausgeführt werden.

Die individuellen Subsets können auf mehrere Festplatten verschoben werden, um I/O-Konflikte effizient zu reduzieren.

Die Anzahl der zuzuweisenden Tabellenpartitionen ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Tabellengröße
- LUN-Auslastung

Die Broker- und Kundendateigruppen für diese Anwendung sind am größten und am besten für die Partitionierung geeignet.

---

**Partitionierung von Broker- und Kundendateigruppen**

Die Broker- und Kundendateigruppen sind jeweils in 11 Partitionen unterteilt. Jede Partition wird in einer VMDK-Datei auf einer separaten LUN gespeichert. Die ersten 10 Partitionen enthalten Daten, die bei der ursprünglichen Dateneingabe generiert wurden. Die elfte Partition enthält die neuen Daten, die bei den simulierten Anwenderaktivitäten generiert wurden.

---

**Broker- und Kundendateigruppen**

Die folgende Tabelle enthält Informationen zu den in der Testanwendung verwendeten Dateigruppen.

<b>Dateigruppenname</b>	<b>Tabellenname</b>	<b>Laufwerk (Verzeichnis mit Mount-Punkt)</b>
broker_fg1-10	<ul style="list-style-type: none"><li>• CASH_TRANSACTION</li><li>• SETTLEMENT</li><li>• TRADE</li><li>• TRADE_HISTORY</li></ul>	S:\B\B1-B10
customer_fg1-10	<ul style="list-style-type: none"><li>• HOLDING</li><li>• HOLDING_HISTORY</li></ul>	S:\C\C1-C4
broker_fg	<ul style="list-style-type: none"><li>• CHARGE</li><li>• COMMISSION_RATE</li><li>• TRADE_TYPE</li><li>• TRADE_REQUEST</li><li>• BROKER</li></ul>	S:\B\B0

---

customer_fg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACCOUNT_PERMISSION</li> <li>• CUSTOMER</li> <li>• CUSTOMER_ACCOUNT</li> <li>• CUSTOMER_TAXRATE</li> <li>• HOLDING_SUMMARY</li> </ul>	S:\C\C0
market_fg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCHANGE</li> <li>• INDUSTRY</li> <li>• SECTOR</li> <li>• STATUS_TYPE</li> <li>• COMPANY</li> <li>• COMPANY_COMPETITOR</li> <li>• DAILY_MARKET</li> <li>• FINANCIAL</li> <li>• LAST_TRADE</li> <li>• NEWS_ITEM</li> <li>• NEWS_XREF</li> <li>• SECURITY</li> <li>• WATCH_ITEM</li> <li>• WATCH_LIST</li> </ul>	S:\TPCE_ROOT
misc_fg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TAXRATE</li> <li>• ZIP_CODE</li> <li>• ADDRESS</li> </ul>	S:\TPCE_ROOT
Tempdb	–	G:\, H:\, I:\, J:\
Transaction Log	–	T:\

---

---

## Validierung der virtualisierten SQL Server 2008-Umgebung

---

### Testergebnis

Die OLTP-Datenbanken wurden mithilfe des Microsoft TPCE Benchmark Kits mit Daten gefüllt. Das Benchmark-Kit wurde ferner für die Simulation der Anwenderlast bei den Validierungstests verwendet. Die folgenden Testszenarios wurden für die SQL Server 2008-OLTP-Umgebungen durchgeführt.

- Um ein Vergleichsparameter für nachfolgende Tests zu erhalten, wurden grundlegende Tests durchgeführt.
- Der Anwendungsspeicher wurde in eine DR1-Konfiguration gekapselt. Dabei wurde die unter „VPLEX Metro > Migration zu VPLEX Metro-DR1 – Host-Zugriff mit Unterbrechung“ beschriebene Methode verwendet.
- Die Anwendungsverfügbarkeit wurde bei der Generierung von Anwenderarbeitslasten für die SQL Server-OLTP-Anwendung, SharePoint Server 2007 und Oracle-Anwendungen getestet.

---

### Validierung vor der Kapselung

Die SQL Server-OLTP-Anwendung wurde auf zwei Instanzen an verschiedenen Standorten ausgeführt. Die SQL Server-Instanzen wurden auf einem Gast-Host auf einem VMware-ESX-Server ausgeführt. Beide Instanzen verwendeten mit den VMware-ESX-Servern verknüpften CLARiiON-Speicher. Die Performance beider Instanzen war gleich.

Die SQL Server-OLTP-Anwendung zeigte ein ungleiches Datenzugriffsmuster. Einige der LUNS wurden häufig genutzt und andere selten. Die folgende Tabelle zeigt die Performance der fünf bei den Validierungstests am häufigsten genutzten Speicher-Devices.

LUN	IO/s	Latenz
Broker\B10	569,9	9 ms
Broker\B2	712,6	8 ms
Broker\B6	719,3	6 ms
Broker\B1	714,7	5 ms
Broker\B8	714,7	5 ms

---

### Validierung nach Kapselung

Der Speicher für die SQL Server wurde gekapselt und virtualisiert. Der Speicher wurde in eine DR1-Konfiguration an zwei Standorten konvertiert und für die SQL Server über VPLEX Metro zugänglich gemacht. Die OLTP-Anwendung wurde dann mit derselben Last wie vorher neu gestartet, um die Auswirkungen auf die Speicher-Performance zu überwachen. Die folgende Tabelle zeigt die Performance der fünf bei den Validierungstests am häufigsten genutzten Speicher-Devices.

LUN	Vor der Kapselung		Nach der Kapselung	
	IO/s	Latenz	IO/s	Latenz
Broker\B0	569,9	9 ms	550,0	10 ms
Broker\B1	712,6	8 ms	683,5	9 ms
Broker\B2	719,3	6 ms	689,5	7 ms
Broker\B3	714,7	5 ms	712,5	5 ms
Broker\B4	714,7	5 ms	712,5	5 ms

Die am häufigsten genutzten LUNs zeigten eine leicht erhöhte durchschnittliche Latenz und einen leichten Rückgang der IO/s.

### Validierung von standortübergreifendem vMotion

Nach dem Speicherzugriff über VPLEX Metro wird die Ausführung von vMotion über große Entfernungen validiert. Der Speicher jeder SQL Server-OLTP-Anwendung wird als DR1-Device konfiguriert. Eine Kopie der Daten befindet sich an beiden VPLEX Metro-Standorten.

Bei diesem Validierungstest wurden die virtuellen Gastmaschinen, die als Hosts für die SQL Server-Anwendung dienen, unter Last über vMotion zwischen den Standorten migriert. Die Arbeitslast wurde auch von den anderen Anwendungen generiert. Da an beiden Standorten eine Kopie der Daten verfügbar war, stehen die Zeiten in der folgenden Tabelle für die Ausführungsdauer der Anwendung, wobei 16 GB Arbeitsspeicher von einem VMware ESX-Server zu einem anderen ESX-Server am anderen Standort übertragen wurde. Die OLTP-Anwendung ist bei der Übertragung verfügbar.

Entfernungssimulation	vMotion-Ausführungsdauer
0 km	3 Minuten 57 Sekunden
100 km	5 Minuten 17 Sekunden

## SAP

### Überblick über SAP

Dieser Abschnitt befasst sich mit den folgenden Themen:

- SAP-Konfiguration
- Validierung der virtualisierten SAP-Umgebung

### SAP-Konfiguration

#### SAP ERP 6.0

SAP ECC6 (ERP 2005) ist eine herausragende, vollständig integrierte Lösung,

---

die den wichtigsten geschäftlichen Anforderungen mittelständischer und großer Unternehmen aller Branchen und Marktsektoren gerecht wird. Basierend auf der SAP NetWeaver-Technologieplattform unterstützt SAP ERP 6.0 Unternehmen bei Finanzanalysen, Human Capital Management, Beschaffung und Logistik, Produktentwicklung und -fertigung sowie Vertrieb und Service und bietet Funktionalität für Analysen, Unternehmensservices und Servicebereitstellung für Anwender. In Kombination mit SAP NetWeaver und zahlreichen Enterprise-Services dient SAP ERP 6.0 als solide Plattform für Geschäftsprozesse, die ein kontinuierliches Wachstum, Innovationen und einen optimalen Betrieb unterstützt.

---

#### **SAP BW 7.0**

SAP NetWeaver Business Warehouse (SAP NetWeaver BW), auch bekannt als SAP BI, ist eine BI-Lösung (Business Intelligence) für Analyseberichte und Data Warehousing. Sie ist Teil der SAP NetWeaver-Technologie und eng in andere SAP-Anwendungen in einer SAP-Unternehmenslandschaft integriert, um den Geschäftsbetrieb zu unterstützen.

---

#### **Geschäftliches Szenario**

VPLEX Metro sorgt dafür, dass virtualisierter Speicher für Anwendungen auf LUNs zwischen Rechenzentrumsstandorten zugreifen kann, und ermöglicht das Verschieben virtueller Maschinen zwischen Rechenzentren. Dies optimiert Rechenzentrumsressourcen und Ausfälle bei der Verlagerung von Rechenzentren und der Serverwartung entfallen.

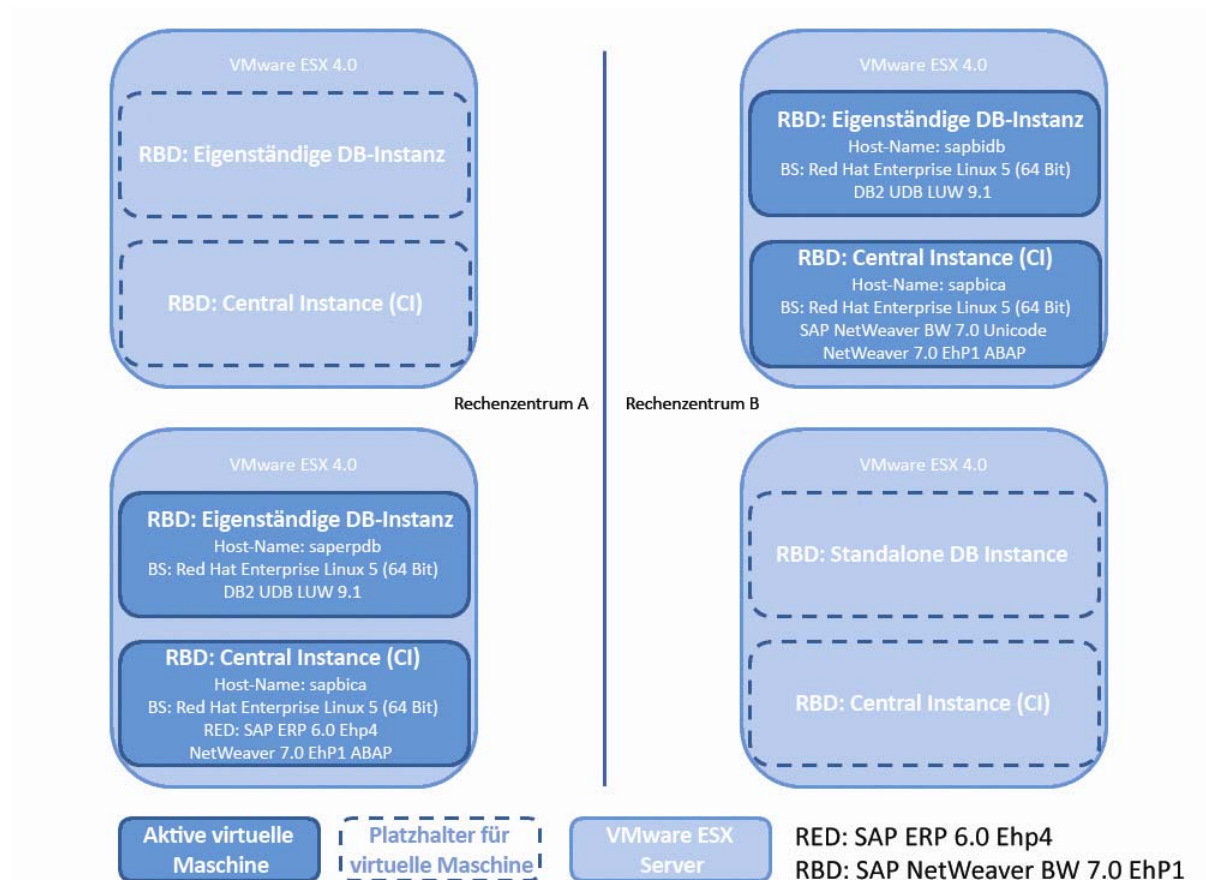
Da SAP-Anwendungen und -Module auf mehrere virtuelle Server verteilt werden können und der normale Betrieb eine umfangreiche Kommunikation zwischen diesen erfordert, ist es wichtig, dafür zu sorgen, dass die Kommunikation beim Verlagerung einzelner virtueller Maschinen von einem Standort zu einem anderen nicht unterbrochen wird.

Um zu zeigen, dass VPLEX Metro eine unterbrechungsfreie Migration virtueller Maschinen von einem Standort zu einem anderen ermöglicht, wurde ein SAP BW-Extraktionsprozess konfiguriert, bei dem die Daten von SAP ERP zu SAP BI übertragen werden. Beim Extraktionsprozess wurden die SAP ERP-Instanzen, darunter DB und CI, zwischen den Standorten verschoben.

Tests zeigen, dass die Extraktion beim Verschieben nicht unterbrochen wurde und nur geringe Auswirkungen auf die Gesamt-Performance der Prozesse hatte.

---

**Designaspekte** Die folgende Abbildung zeigt die Konfiguration der logischen SAP-Landschaft.



Die folgende Tabelle beschreibt die Ressourcenzuweisung der virtuellen Maschine.

Virtuelle Maschine	vCPU	Arbeitsspeicher (GB)
SAP ERP DB	4	16
SAP ERP CI	4	16
SAP BI DB	4	16
SAP BI CI	4	16

Bei der Einrichtung von SAP wurden folgende Designaspekte berücksichtigt.

- Die SAP-Landschaft besteht aus ERP- und BI-Anwendungen, die als verteilte Umgebung konfiguriert und in zwei Clustern (jeweils ein Cluster an jedem Standort) bereitgestellt wurden, wobei zwischen den Standorten eine Entfernung von 100 km lag. Es wurden in jedem Rechenzentrum auf zwei ESX-Servern vier virtuelle Maschinen ausgeführt, die als Hosts für ERP DB und CI und die BI DB- und CI-Instanzen dienen.
- SAP ERP und SAP BI wurden als verteilte Systeme installiert. Das heißt, CI und DB wurden auf verschiedenen virtuellen Maschinen ausgeführt. **/sapmnt/<SID>** und **/usr/sap/trans** sollten global zugänglich sein. In diesem Fall wurden beide Verzeichnisse für NFS konfiguriert und beim

Starten der virtuellen Maschinen gemountet.

- Alle SAP-Hosts wurden für die Verwendung eines gemeinsam genutzten VMFS-Volumes unter VPLEX Metro-Management konfiguriert. Die Festplatten der VMs der VMFS-Volumes waren für beide Cluster zugänglich. VMs auf beiden Seiten des Rechenzentrums wurden mit einem gemeinsam genutzten Ressourcen-Pool in einem Cluster konfiguriert.

Die folgende Tabelle zeigt die verwendeten Mount-Punkte.

Mount-Punkt	Zugriff	RAID-Typ	Kapazität
<b>SAP ERP &lt;RED&gt;</b>			
/sapmnt/RED	global	RAID-5	10 GB
/usr/sap/RED	lokal	RAID-5	8 GB
/usr/sap/trans	global	RAID-5	10 GB
/db2/RED	lokal	RAID-5	10 GB
/db2/RED/sapdata1	lokal	RAID-5	82 GB
/db2/RED/sapdata2	lokal	RAID-5	82 GB
/db2/RED/sapdata3	lokal	RAID-5	82 GB
/db2/RED/sapdata4	lokal	RAID-5	82 GB
/db2/RED/saptemp1	lokal	RAID-5	1 GB
/db2/RED/log_dir	lokal	RAID-1/0	15 GB
/db2/RED/log_archive	lokal	RAID-5	15 GB
<b>SAP BI &lt;RBD&gt;</b>			
/sapmnt/RBD	global	RAID-5	10 GB
/usr/sap/RBD	lokal	RAID-5	8 GB
/usr/sap/trans	global	RAID-5	10 GB
/db2/RBD	lokal	RAID-5	10 GB
/db2/RBD/sapdata1	lokal	RAID-5	82 GB
/db2/RBD/sapdata2	lokal	RAID-5	82 GB
/db2/RBD/sapdata3	lokal	RAID-5	82 GB
/db2/RBD/sapdata4	lokal	RAID-5	82 GB
/db2/RBD/saptemp1	lokal	RAID-5	2 GB
/db2/RBD/log_dir	lokal	RAID-1/0	15 GB
/db2/RBD/log_archive	lokal	RAID-5	40 GB

---

## Validierung der virtualisierten SAP-Umgebung

---

### Testziele

Die Testziele waren wie folgt:

- Validierung der unterbrechungsfreien Verschiebung von SAP DB- und CI-Instanzen über Rechenzentren hinweg mithilfe von vMotion und VPLEX Metro
- Validierung von SAP, virtuellem Speicher und Rechenzentren

---

### Testscenario

Als Testscenario wurde die BW-Extraktion ausgewählt. 1,5 Millionen Datensätze aus dem ERP-System wurden in die Persistent Staging Area (PSA) einer Datenquelle im BI-System extrahiert. Der Zweck dieses Szenarios war es, bei der Extraktion eine aktive Verbindung zwischen BI und ERP aufrechtzuerhalten, um Business Continuity und eine Verbundlösungslandschaft unter vMotion durch einen erfolgreichen Extraktionsprozess zu prüfen.

#### Hinweis

Die Systeme wurden für das Testscenario nicht optimiert, da die Performance des SAP-Systems *nicht* das Hauptziel dieses Szenarios war.

---

### Testverfahren

Der Test wurde wie in der folgenden Tabelle beschrieben durchgeführt.

Schritt	Aktion
1	Eine BW-Extraktion wurde gestartet. Dabei befanden sich die SAP BI-Instanzen (DB und CI) in einem Rechenzentrum und die SAP ERP-Instanzen (DB und CI) im anderen Rechenzentrum.
2	Eine BW-Extraktion wurde gestartet. Bei der Extraktion wurden nacheinander vMotion-Migrationen zur ERP DB-Instanz und ERP CI-Instanz ausgeführt.
3	Eine BW-Extraktion wurde gestartet. Die SAP ERP-Instanzen (DB und CI) und die SAP BI-Instanzen (DB und CI) befanden sich im selben Rechenzentrum.

---

---

**Testergebnisse** Die folgende Tabelle zeigt detaillierte Teststatistiken.

Szenario	Übertragene Datensätze	Extraktionsdauer (MM:SS)	vMotion-Ausführungsdauer (MM:SS)
SAP ERP und SAP BI befinden sich in zwei Rechenzentren.	15.800.009	7:02	–
SAP ERP wird zum selben Rechenzentrum migriert, in dem sich SAP BI befindet.	15.800.009	7:35	01:53* (SAP ERP DB)
			00:52 (SAP ERP CI)
SAP ERP und SAP BI befinden sich im selben Rechenzentrum.	15.800.009	7:02	–

\* Da SAP ERP DB und SAP ERP CI unterschiedliche Datenspeicher aufweisen, variiert die Dauer für die vMotion-Ausführung von einem Standort zum anderen für diese beiden Instanzen je nach verfügbarer Netzwerkbandbreite und FC-Konnektivität.

Der Validierungstest zeigt Folgendes:

- Verbindungen zwischen zwei voneinander abhängigen SAP-Anwendungen in einer SAP-Verbundlandschaft werden bei und nach der Ausführung von vMotion (unter Verwendung von VPLEX Metro) nicht unterbrochen.
- SAP-Anwendungen können auf von VPLEX Metro gemanagten Speicher über Rechenzentrumsgrenzen hinweg zugreifen.
- Der vMotion-Prozess hat minimale Auswirkungen auf einen vorhandenen Prozess.

---

## Oracle

### Überblick über Oracle

Oracle E-Business Suite 12.1 bietet Unternehmen aller Größen, Branchen und Regionen eine globale geschäftliche Grundlage zur Kostensenkung und Produktivitätssteigerung – über ein Portfolio aus effizienten und branchenorientierten Lösungen sowie integrierten Geschäftsprozessen.

Dieser Abschnitt befasst sich mit den folgenden Themen:

- Oracle-Konfiguration
- Validierung der virtualisierten Oracle-Umgebung

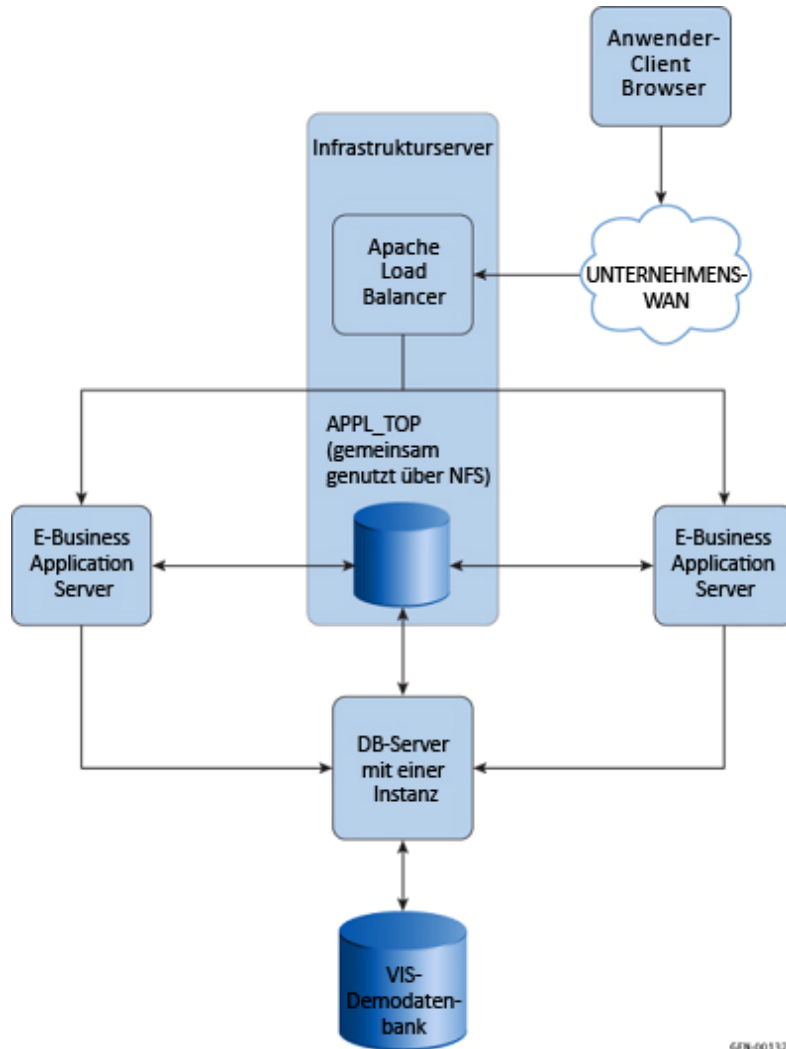
---

## Oracle-Konfiguration

---

### Konfiguration der Oracle E-Business Suite-Umgebung

Die folgende Abbildung zeigt die Oracle-Konfiguration in dieser Lösung.



### Designaspekte

Die Oracle E-Business Suite-Installation legt den Schwerpunkt auf die Bereitstellung einer Basis für Business Continuity. Sie erfüllt nicht alle Aspekte von hoher Verfügbarkeit, unterstützt jedoch die Vorteile der Virtualisierung.

Insbesondere folgende Single Points of Failure müssen in einer hoch verfügbaren Produktionsumgebung berücksichtigt werden:

- Ein Relational Database Management System (RDBMS) mit einer Instanz wäre ein Real Application Cluster (RAC) mit mehreren Nodes.
- Der NFS-Server wäre ein Cluster mit mehreren Nodes.
- Der Lastausgleich über Apache-Software würde über ein Cluster-Paar aus Hardware-Load-Balancern erfolgen.

---

Die folgende Tabelle zeigt die Konfiguration des in dieser Lösung verwendeten Oracle E-Business Suite-Infrastrukturserver.

<b>Komponente</b>	<b>Beschreibung</b>
Betriebssystem	Red Hat Enterprise Linux 5 (64 Bit) Release 5.3
Kernel	2.6.18-128.el5 #1 SMP
CPU	2: vCPUs
Arbeitsspeicher	4.096 MB
Festplattenkonfiguration	<ul style="list-style-type: none"><li>• Virtuelle 80-GB-Root-Festplatte</li><li>• 2: Zugewiesene Raw-LUNs (150 GB), die das Dateisystem /u01/apps mit 300 GB bilden (gemeinsame Nutzung durch alle anderen Oracle E-Business Suite-Server)</li></ul>
Apache-Server (Load Balancer)	Apache/2.2.3 (Red Hat) <a href="http://G2SVOEBSINFRA01.g2sv.emc.com/">http://G2SVOEBSINFRA01.g2sv.emc.com/</a>

---

**Oracle  
E-Business  
Suite-  
Datenbankserver**

Die folgende Tabelle zeigt die Konfiguration der in dieser Lösung verwendeten virtuellen Maschine mit dem Oracle E-Business Suite-Datenbankserver.

Komponente	Beschreibung
Betriebssystem	Red Hat Enterprise Linux 5 (64 Bit) Release 5.3
Kernel	2.6.18-128.el5 #1 SMP
CPU	2: vCPU
Arbeitsspeicher	4.096 MB
Festplattenkonfiguration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtuelle 80-GB-Root-Festplatte</li> <li>• Oracle HOME und DB-Dateien – 500 GB /u01</li> <li>• Oracle REDO 1 – 50 GB /u02</li> <li>• Oracle REDO 2 – 50 GB /u03</li> <li>• APPL_TOP gemeinsam genutzt – 300 GB NFS-Mount von G2SVOEBSINFRA01.g2sv.emc.com:/u01/apps as /u01/apps</li> </ul>
Oracle-Datenbankversion	Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.1.0.7.0 – 64-Bit-Produktion mit Partitionierungs-, OLAP-, Data Mining- und Real Application Cluster-Testoptionen
Oracle Applications-Version	12.1.1
Oracle E-Business Active Tier-Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbank</li> <li>• Gleichzeitige Prozesse</li> <li>• Forms – Dieser DB-Node ist nicht im Load Balancer enthalten und daher nicht für Anwender zugänglich.</li> <li>• Web – Dieser DB-Node ist nicht im Load Balancer enthalten und daher nicht für Anwender zugänglich.</li> </ul>
IAS-Version	10.1.3.4.0

Von der Standardinstallation der Oracle E-Business Suite Vision Demo Database zu einem einzelnen /u01-Mount-Punkt war die einzige Änderung nach der Installation die Erhöhung der Anzahl der Sitzungen (4000) und Prozesse (2000). Die Online-REDO-Protokolle wurden ebenfalls zu /u02 und /03 verschoben.

Es wurden neun Protokollgruppen mit jeweils zwei Mitgliedern erstellt, einem Mitglied auf /u02 und einem auf /u03. Jede erstellte Protokolldatei war 300 MB groß.

---

**Oracle  
E-Business  
Suite-  
Anwendungs-  
server 1 und 2**

Die folgende Tabelle zeigt die Konfiguration der in dieser Lösung verwendeten virtuellen Maschine für die Oracle E-Business Suite-Anwendungsserver 1 und 2.

<b>Komponente</b>	<b>Beschreibung</b>
Betriebssystem	Red Hat Enterprise Linux 5 (64 Bit) Release 5.3
Kernel	2.6.18-128.el5 #1 SMP
CPU	2: vCPU
Arbeitsspeicher	4.096 MB
Festplattenkonfiguration	<ul style="list-style-type: none"><li>• Virtuelle 80-GB-Root-Festplatte</li><li>• APPL_TOP gemeinsam genutzt – 300 GB NFS-Mount von G2SVOEBSINFRA01.g2sv.emc.com:/u01/apps as /u01/apps</li></ul>
Oracle Applications-Version	12.1.1
Oracle E-Business Active Tier-Komponenten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forms</li><li>• Web</li></ul>
IAS-Version	10.1.3.4.0

---

**Oracle  
E-Business  
Suite-  
Infrastruktur-  
server**

Dieser Server stellt das gemeinsam genutzte APPL\_TOP-Dateisystem über NFS jedem der anderen Oracle E-Business Suite-Server bereit. Ferner dient er als softwarebasierter Netzwerk-Load-Balancer.

---

---

## Validierung der virtualisierten Oracle-Umgebung

---

### Tuning und Baseline-Tests

Die folgenden Tests wurden durchgeführt:

- Verfügbarkeitstests
- Tuning-Tests

#### Verfügbarkeitstests

Es wurde ein OATS-Server (Oracle Application Testing Suite) (Version 9.01.0165) auf einer virtuellen Maschine installiert und konfiguriert, die außerhalb der Testumgebung ausgeführt wurde. Dabei wurde Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition Service Pack 2 mit zwei virtuellen CPUs und 4 GB RAM verwendet.

Mithilfe von OpenScript wurde ein Skript aufgezeichnet, das sich bei Oracle E-Business Suite anmeldete, die General-Ledger-Journale abfragte und ein Journal unter Nutzung von T-Konten prüfte. Das Skript meldete sich danach ab.

Es wurde so ergänzt, dass es die Abfrage des General-Ledger-Journals wiederholt, dieses prüft, die Anmeldung nur beim Starten durchführt und sich zum Schluss abmeldet. Es wurden zwei Skripts erstellt: Ein Skript für Oracle Application Server-Mid-Tier 1 und ein Skript für Oracle Application Server-Mid-Tier 2.

Mithilfe der Oracle-Lasttests für Web-Anwendungen konnte jedes der beiden Testskripts jeweils 10 virtuelle Anwender verarbeiten. Dies führte zu einer Last von 20 Anwendern, mit 10 Anwendern pro Mid-Tier.

Der Schwerpunkt im Hinblick auf diese Last lag nicht auf dem Testen der Performance, sondern der Systemstabilität bei der Übertragung mit VMware vMotion und Storage vMotion.

Der Test ist erfolgreich, wenn alle virtuellen Anwender bei der Übertragung problemlos arbeiten können.

#### Tuning-Tests

Um die grundlegende ursprüngliche Konfiguration vor der Ausführung von Änderungen festzulegen, wurde ein lang und gleichzeitig ausgeführtes Programm für umfangreichen Datenbank-I/O ausgewählt. Das gleichzeitig ausgeführte Programm Gather Schema Statistics, das auf der virtuellen Datenbankmaschine ausgeführt wird, eignet sich ideal für diese Art von Anforderung an die Testinfrastruktur und eine Ausführung für die gesamte Datenbank.

Dieses gleichzeitig ausgeführte Programm wurde wie folgt aus der Befehlszeile gestartet:

```
$FND_TOP/bin/CONCSUB Apps/Apps SYSADMIN 'System Administrator' SYSADMIN WAIT=N CONCURRENT FND FNDGSCST ALL 10 ' ' NOBACKUP ' ' LASTRUN GATHER ' ' Y
```

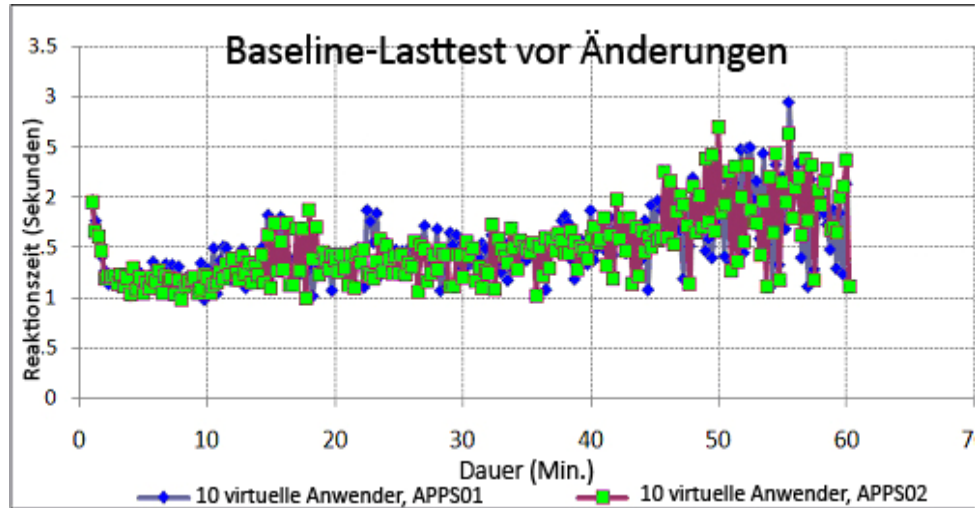
Die Ausführungsdauer des gleichzeitig ausgeführten Programms wurde als grundlegende Baseline aufgezeichnet und dann nach jedem Test zum Vergleich verwendet.

Bei der Ausführung des gleichzeitig ausgeführten Programms wurden Festplatte, CPU und Netzwerk ebenfalls mit dem VSphere Client-Tool ausgewertet.

---

## Baseline-Test

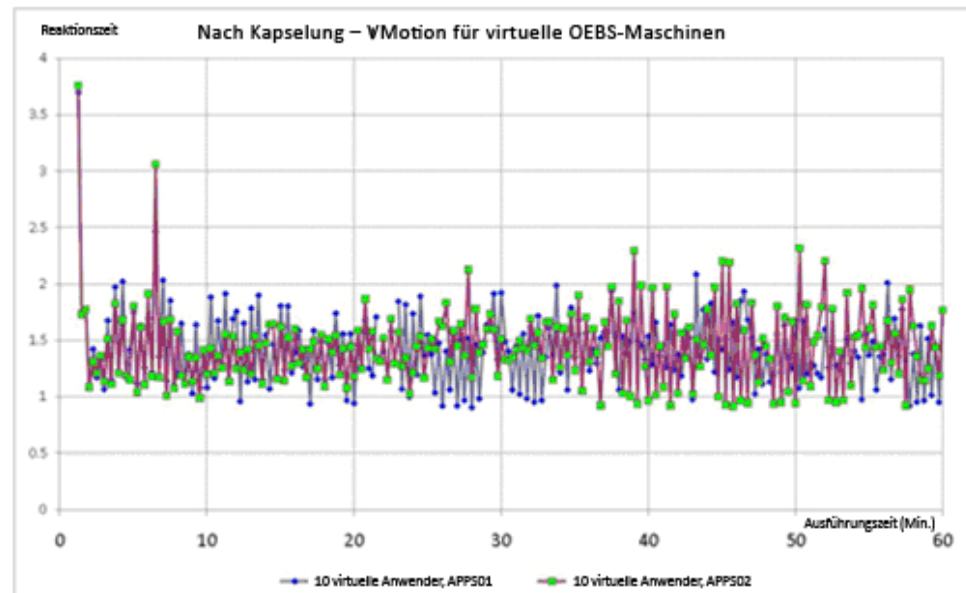
Es wurde ein Baseline-Lasttest für Web-Anwendungen mit Oracle Application Testing Suite für 20 virtuelle Anwender ausgeführt. Die Reaktionszeit lag während des einstündigen Tests konstant bei 1 bis 3 Sekunden, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



---

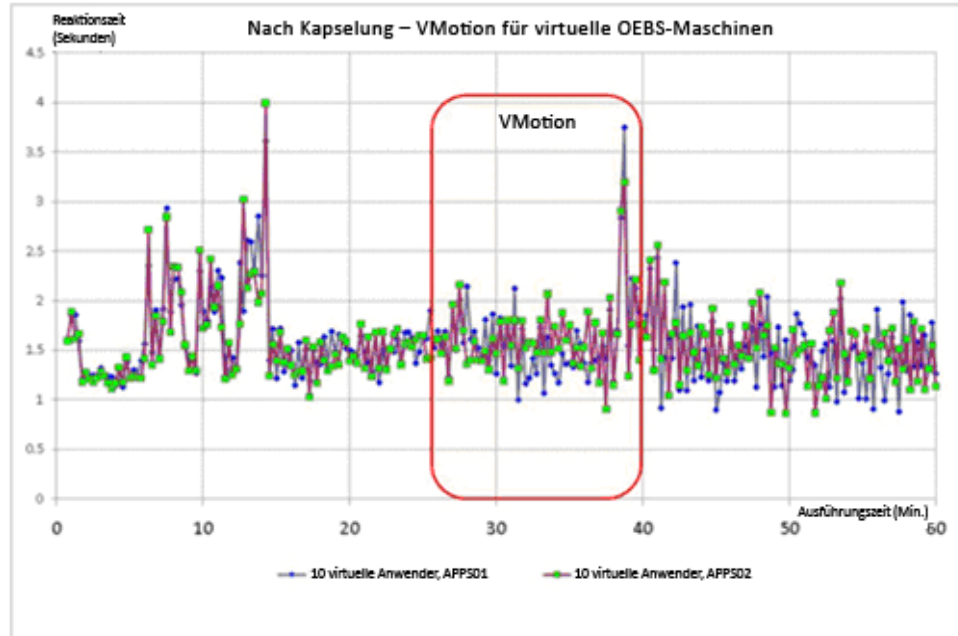
## Kapselung von RDM (Raw Device Mapping) in vStorage

Nach der Kapselung der Volumes in VPLEX Metro wurde der Baseline-Lasttest für Web-Anwendungen mit Oracle Application Testing Suite für 20 virtuelle Anwender wiederholt. Die Reaktionszeit lag nahezu immer zwischen 1 und 3 Sekunden. Die durchschnittliche Reaktionszeit lag bei 1,43 Sekunden. Die Reaktionszeit wird in der folgenden Abbildung dargestellt.



**vMotion-Migrationstest**

Der nächste durchgeführte Test bezog sich auf die Migration aller virtuellen Maschinen von Standort A zu Standort B. Dieser Test wurde ca. 25 Minuten nach der Anmeldung der 20 virtuelle Anwender bei der OATS durchgeführt. Die Auswirkungen auf die virtuellen Anwender waren sowohl bei als auch nach der Migration kaum spürbar. Jede Migration dauerte weniger als 5 Minuten, zwischen 25 Minuten und 40 Minuten im Testzyklus. Die Reaktionszeit wird in der folgenden Abbildung dargestellt. Der markierte Bereich zeigt die vMotion-Migration. Die durchschnittliche Reaktionszeit für den kompletten Test lag bei 1,56 Sekunden. Die durchschnittliche Reaktionszeit bei der Migration lag bei 1,62 Sekunden.

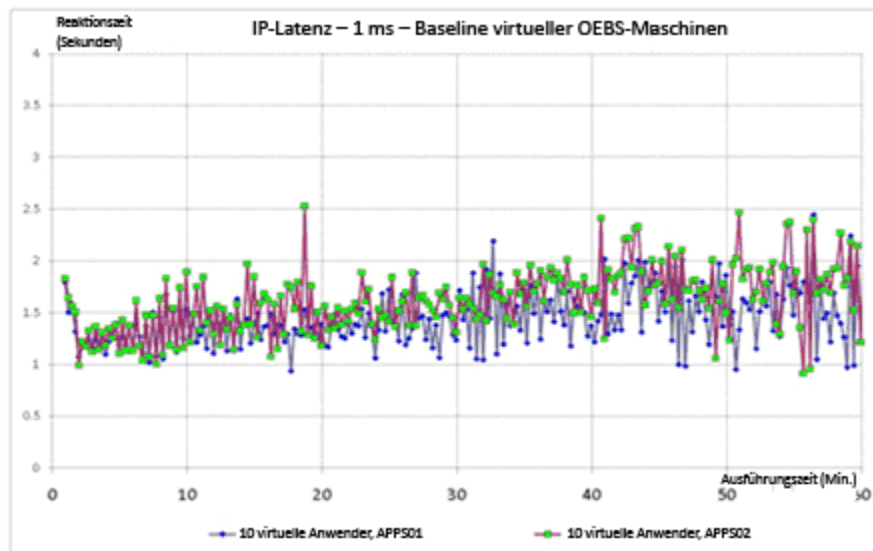


Die folgende Tabelle zeigt die Migrationsdauer.

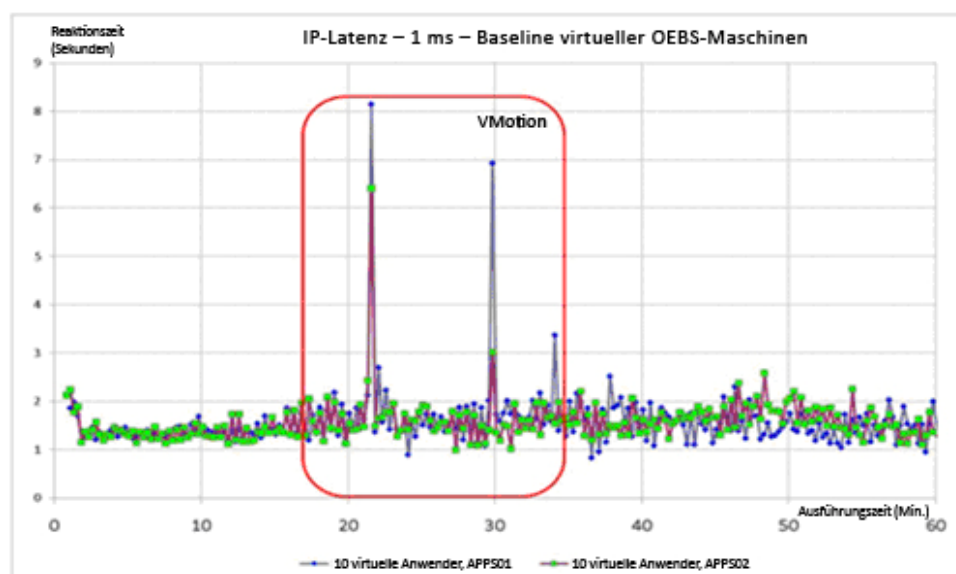
Virtuelle Maschine	vMotion-Ausführungs-start	vMotion-Ausführungsende	Dauer (mm:ss)
APPS-01	05:28:45	05:32:21	03:36
APPS-02	05:32:21	05:35:59	03:38
INFRA01	05:35:59	05:39:37	03:38
DB01	05:39:37	05:43:29	03:52

## Entfernungs- simulation (100 km) für FC

Die nächsten Tests simulierten zwei VPLEX Metros, die sich 100 km entfernt voneinander befinden. Der Baseline-Lasttest für Web-Anwendungen wurde mit Oracle Application Testing Suite für 20 virtuelle Anwender wiederholt. Der Test ergab durchgängig eine Reaktionszeit von 1 bis 3 Sekunden für den einstündigen Baseline-Test und eine durchschnittliche Reaktionszeit von 1,48 Sekunden, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



Nach Abschluss des Baseline-Tests wurden alle virtuellen Maschinen mit vMotion von Standort A zu Standort B migriert. Die Last entsprach dem Lasttest für Web-Anwendungen der Oracle Application Testing Suite mit 20 virtuellen Anwendern. Der Test ergab durchgängig eine Reaktionszeit von 1 bis 3 Sekunden für den einstündigen Test. Die durchschnittliche Reaktionszeit für den kompletten Test lag bei 1,59 Sekunden. Die durchschnittliche Reaktionszeit bei der Migration lag bei 1,83 Sekunden, wie in der folgenden Abbildung gezeigt. Der markierte Bereich zeigt die vMotion-Migration.



Die folgende Tabelle zeigt die Migrationsdauer.

Virtuelle Maschine	vMotion-Ausführungs-start	vMotion-Ausführungsende	Dauer (mm:ss)
DB-01	07:33:55	07:38:24	00:04:29
APPS-01	07:38:39	07:42:32	00:03:53
INFRA-01	07:42:32	07:46:30	00:03:58
APPS-02	07:46:30	07:50:32	00:04:02

Wie erwartet, erhöhte sich durch die zusätzliche Netzwerklatenz von 1 ms leicht die erforderliche Dauer der vMotion-Migration für jede virtuelle Maschine. Bei der Migration erhöhte sich auch die durchschnittliche Reaktionszeit der Transaktionen. Diese lag jedoch noch innerhalb der akzeptablen Grenzen.

### Batch-Prozesstest

Vor der Ausführung von Änderungen in der Umgebung wurde ein Baseline-Test durchgeführt, um die Dauer für die Erfassung von Schemastatistiken für alle Schemas in der Datenbank zu ermitteln. Dieser Test wurde von 13:39:15 bis 19:26:10 durchgeführt, insgesamt 5 Stunden 46 Minuten und 55 Sekunden.

Nach der Kapselung und Migration von Standort A zu Standort B wurde der Test insgesamt 4 Stunden 52 Minuten und 52 Sekunden durchgeführt. Die Batch-Ausführungszeiten werden in der folgenden Tabelle gezeigt.

Testname	Gestartet um	Beendet um	Dauer	vMotion
Baseline	13:39:15	19:26:10	5:46:55	–
Nach der Kapselung	12:07:33	16:24:02	4:16:29	–
Bei der standardmäßigen vMotion-Ausführung	10:46:43	15:39:35	04:52:52	03:28
(100 km Baseline	18:22:05	23:46:17	05:24:12	–
Latenz (100 km) – vMotion	08:23:47	13:49:55	5:26:08	04:29

Beim Batch-Prozess traten während oder nach der Live-Migration von Standort A zu Standort B keine Fehler auf und der Prozess war für den Batch-Prozess nicht sichtbar.

Der Batch-Prozess wurde auf derselben virtuellen Maschine ausgeführt wie die Datenbank. Netzwerklatenz wurde bei der normalen Ausführung nicht als Faktor berücksichtigt. Daher wurde der grundlegende Batch-Prozess nicht auf die Auswirkungen der Netzwerklatenz getestet. Die Migrationsdauer von 4 Minuten und 29 Sekunden bestätigte eine länger dauernde vMotion-Ausführung bei einer größeren Netzwerklatenz bei Ausführung des Batches.

---

## Fazit

---

### Zusammenfassung

Um den hohen geschäftlichen Herausforderungen des anspruchsvollen Umfelds von heute gerecht zu werden, müssen Daten hoch verfügbar sein – am richtigen Ort, zur richtigen Zeit und zu angemessenen Kosten für das Unternehmen. Diese Lösung zeigt die neuen virtuellen Speicherfunktionen von VPLEX Metro in einer virtualisierten Anwendungsumgebung mit VMware vSphere 4, SAP, Microsoft SharePoint Server 2007, SQL Server 2008 und Oracle E-Business Suite Release 12.

Mit EMC VPLEX Metro können Unternehmen ihre virtuellen Speicherumgebungen effizienter managen. EMC VPLEX Metro ermöglicht:

- Transparente Integration in vorhandene Anwendungen und Infrastrukturen
- Migration von Daten zwischen Remote-Rechenzentren ohne Unterbrechungen beim Service
- Mehr Schutz bei ungeplanten Anwendungsausfällen
- Unterbrechungsfreie Migration von Datenspeichern in Speicher-Arrays für Wartung und Technologie-Upgrades

---

### Ergebnisse

Diese Lösung validierte die Effizienz von VPLEX Metro für die Bereitstellung von LUNs für ESX-Server an mehreren Rechenzentrumsstandorten, die sich 100 km entfernt voneinander befinden, um so die Workload-Migration mit der VMware-vMotion-Technologie zu ermöglichen. Wie im Abschnitt zu den Anwendungen beschrieben, lag die Migrationsdauer für virtuelle Maschinen deutlich innerhalb der akzeptablen Grenzen und erlaubte in allen Fällen einen kontinuierlichen Anwenderzugriff bei der Migration.

Für die Platzierung derselben Daten an beiden Standorten und die Aufrechterhaltung der Cache-Kohärenz wurde ein verteiltes gespiegeltes Volume verwendet. Die Tests ergaben, dass dies innerhalb erwarteter Toleranzen bei einer Entfernung von 100 km gut funktionierte.

Es wurde ferner deutlich, dass virtuelle Maschinen schnell live von Standort A zu Standort B migriert werden können, ohne dass sich dadurch spürbare Auswirkungen für die Anwender ergeben.

Die in diesen Tests gezeigten Funktionen von VPLEX Metro verdeutlichen das Potenzial für einen echten dynamischen Arbeitslastausgleich und Migration über Rechenzentren in der näheren Umgebung hinweg, um betriebliche und geschäftliche Anforderungen zu unterstützen. VPLEX Metro erhöht die Flexibilität einer VMware vSphere-Serverinfrastruktur durch Speicherflexibilität, um ein skalierbares, dynamisches, virtuelles Rechenzentrum bereitzustellen.

---

### Die nächsten Schritte

Weitere Informationen zu dieser und anderen Lösungen erhalten Sie von einem EMC Vertriebsmitarbeiter oder unter [www.emc2.de](http://www.emc2.de).

---

---

## Referenzen

---

### White Paper

Weitere Informationen erhalten Sie im folgenden White Paper:

- *EMC Virtual Infrastructure for Microsoft Applications – Data Center Solution Enabled by EMC Symmetrix VMAX and VMware vSphere 4 – Applied Technology*
- 

### Produkt-dokumentation

Weitere Informationen erhalten Sie in den folgenden Produktdokumenten.

- *EMC Support-Matrix*
  - *EMC VPLEX CLI-Leitfaden*
  - *EMC VPLEX Installation and Setup Guide*
  - *EMC VPLEX Management Console-Online-Hilfe*
- 

### Andere Dokumentation

Weitere Informationen erhalten Sie in den folgenden Dokumenten.

- *Vblock Infrastructure Packages Reference Architecture*
- *Master Guide: SAP ERP 6.0 - Support Release 3*
- *Installation Guide SAP ERP 6.0 - EHP4 Ready ABAP on Linux: IBM DB2 for Linux, UNIX, and Windows Based on SAP NetWeaver 7.0 Including Enhancement Package 1*
- *Using Load-Balancers with Oracle E-Business Suite Release 12*

Weitere Informationen zu VMware vMotion und zur CPU-Kompatibilität erhalten Sie in folgendem Dokument:

- *VMware White Paper: Best Practice Guidelines for SAP Solutions on VMware Infrastructure*
-