

IVV Naturwissenschaften
IV der Fachbereiche Biologie • Chemie • Physik



Westfälische
Wilhelms-Universität
Münster



Virtualisierung überall

Infrastruktur an der Universität Münster

IT-Symposium 2007
16.-20. April, Nürnberg

1F02
17.04.2007

Heinz-Hermann Adam
(adamh@uni-muenster.de)

1



Was ist die IVV Naturwissenschaften?

- Teil des dezentralen IV-Systems der Universität Münster
- Zusammenschluß der naturwissenschaftlichen Fachbereiche
- Ziel: Gemeinsame Befriedigung des Bedarfs an fachspezifischen IV-Mitteln (Hardware, Software, Dienste)
 - n Selbsthilfeorganisation
 - n Nutzung von Synergieeffekten
- Kein "Rechenzentrum"
- Active Directory Domäne
 - n ca. 20 Server
 - n über 3.000 Arbeitsplätze
 - n Über 8.000 Benutzer
- Betriebssysteme
 - n Linux (16%)
 - n OpenVMS
 - n Mac OS (6%)
 - n Tru64 UNIX
 - n Windows (78%)

2



Was ist virtuell?

- Wenn man es sehen kann und es da ist,
 - n ist es **real**.
- Wenn es da ist, man es aber nicht sehen kann,
 - n ist es **transparent**.
- Wenn man es sehen kann, es aber nicht da ist,
 - n ist es **virtuell**.
- Wenn man es nicht sehen kann und es nicht da ist,
 - n ist es **weg**.

3



Einstieg in die produktive Virtualisierung

- Lizenzverwaltung
 - n Typischerweise Flex LM o.ä. Produkte
 - p Günstigstenfalls an IP-Adresse gebunden
 - p Meistens an MAC-Adresse
 - n Mehrfach notwendiger Umzug des Lizenzservers (P2P)
 - p Bis zu zwei Wochen Unterbrechung zur Generierung neuer Lizenzschlüssel
- VMware GSX-Server
 - n Virtuelle Maschine mit vNIC und fester MAC-Adresse:
00:50:56:11:11:11
 - n Zweiter GSX-Server als Redundanzsystem
 - p Manueller Fail-over zu Wartungszwecken
 - p Sehr manueller Fail-over bei Parallelport Dongle

4



Ausbau der virtuellen Systeme

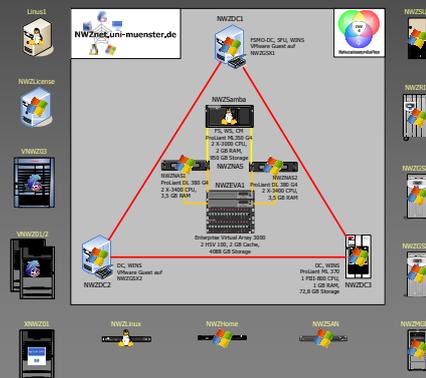
- 1:2 „Anti-Konsolidierung“
- Weitere Dienste
 - n 2 von 3 Domänen-Controller (Active Directory)
 - n Testsysteme
 - p Softwarepaketierung
 - p Desktopentwicklung
- Snap-Snapshot-Backup
 - n Vor Einspielen von Patches
 - n Vor wichtigen Konfigurationsänderungen
- Performance Problematik
 - n Leistungsfähigkeit der GSX-Server Hardware
 - p CPU
 - p Memory
 - n Snap-Snapshot
 - p Etwa 15 Minuten pro System
 - n Systemüberwachung wird alarmiert
 - n Fail-over GSX-zu-GSX
 - p Etwa 1 Stunde
 - n Filecopy über LAN

5



Serverersatz 2006

- Erste größere Beschaffungsmaßnahme seit 1998
 - n Geplant seit 2003
- Gesamte Infrastruktur wird erneuert
- Alte Systeme sind zu ersetzen, zu erneuern oder zu ergänzen
- Ausgangssituation
 - n Daten-Silos mit Direct Attached Storage
 - p OpenVMS
 - p Windows
 - p Tru64 UNIX
 - p Linux



6



Ziele

- **Konsolidierung**
 - n „Zentrales“ Speichersystem
 - p Plattenplatz
 - p Datensicherung
 - p Ausfallsicherheit
 - n Hochverfügbarer Fileservice
 - p Transparent für alle Systeme
 - n Einheitliches, hochverfügbares Rechnersystem
 - p Für Scientific Computing
 - p Für Grundversorgung (Active Directory & Co.)
 - n Man-Power
- **Daten-Pools**

7



Speichersystem

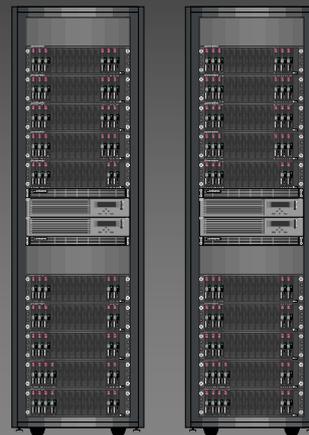
- Zentraler Speicherplatz im **SAN**
- **Gespiegelt** über zwei Standorte
- Nutzbar auf allen zentralen Serversystemen
 - n Datenbereiche
 - n Kein Boot-from-SAN
- **Flexible** Zuweisung an die jeweiligen Systeme
 - n vRAID für vRAID
 - n vDisk für vDisk
 - n Gigabyte für Gigabyte

8



Enterprise Virtual Array

- 2 HP EVA 8000
 - n Je 56 Platten in 2 Diskgroups (146 GB, 300 GB)
 - n Multi-Pathing (2 SAN-Fabrics)
 - n Continuous Access Spiegelung im SAN
 - n Alle Datenplatten als vDisk auf EVA
 - p Superdome Partitionen
 - p Windows Storage Server
 - p Blade Server



9



Fileservice

- Bisheriges Konzept kann entsprechend weitergeführt (skaliert) werden
 - n Ausfallsicherheit und Performance
 - p Spiegelung der zentralen Plattenbereiche zwischen zwei Standorten
 - p Lastverteilung zwischen den beiden Standorten
- Update des Betriebssystems
 - n Windows Storage Server 2003 R2
- Macintosh Filesystem
 - n Ablösung der Services for Macintosh durch Dritt-Anbieter Lösung

10



Fileservice

- Multi-Protocol NAS-Filersystem
 - SMB/CIFS + Dfs
 - NFS
 - AFP
 - ...
- Ausfallsicher, redundant über zwei Standorte verteilt
 - Virtuelle Server im Microsoft Clusterservice
- 4 HP ProLiant Storage Server DL380 G4
 - Windows Storage Server 2003 R2 geclustert
 - GroupLogic ExtremeZ-IP
 - HP StorageWorks Cluster Extension EVA



Details: 2A06 - Windows Unix Mac Dateidienst

11



Rechnersystem

- Weiterführung des Konzeptes von 1998
 - Wenige, gleiche Systeme
 - Für Grundversorgung (Infrastruktur) und wissenschaftliches Rechnen
- Partitionierbares SMP-System
 - Verschiedene Betriebssysteminstanzen gleichzeitig
 - Windows, Linux, ...
- Ausfallsicher, redundant über zwei Standorte verteilt
- Erweiterbar
- Nicht realisierbar
 - Aufteilung
 - Scientific Computing: Itanium²-System
 - Infrastruktur: x86-System

12



Scientific Computing

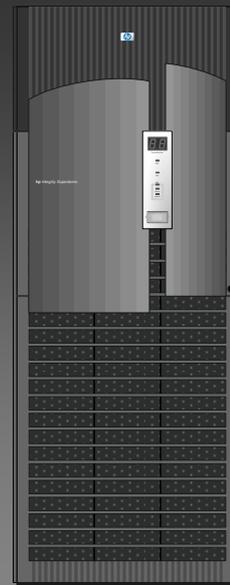
- Scientific Computing → High Performance Computing
 - n SMP-System mit mehr als 4 CPU
 - n Shared-memory System (ccNUMA)
 - n 64-bit Architektur
- Gegenpol zu PC-Clustern (Linux-Cluster, Morfeus GRID)

13



Scientific Computing

- HP Integrity Superdome
 - n 4 Hardpartitions
 - p 1 x Windows
 - p 3 x Linux
 - n 24 Itanium² Montecito CPUs
 - p Dual-Core
 - p Hyperthreading
 - n 96 GB Speicher
 - n Je Partition
 - p Ethernet
 - p SAN
 - p SCSI
 - p RAID



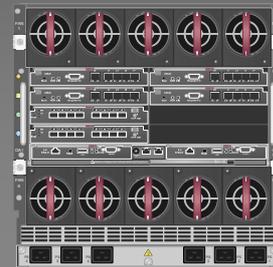
Details: 2F05- Integrity Superdome in Forschung & Lehre

14



Infrastruktur

- 2 HP c7000 BladeSysteme
 - n 6 BL480c
 - p 2 Xeon 5160 „Woodcrest“ DualCore @ 3 GHz
 - p 8 GB RAM
 - p 6 NICs
 - p 2 FC HBAs
 - n 8 GbE2c LAN-Switches
 - p 802.1Q VLAN-Tagging
 - n 4 Brocade 4/12 SAN Switches for HP c-Class BladeSystem
 - p Switched Fabric
- VMware Virtual Infrastructure 3 Enterprise



15



Migration auf virtuelle Maschinen

- Virtual to Virtual (V2V)
 - n Bestehende VMs von VMware GSX-Server und Workstation übertragen
- Physical to Virtual (P2V)
 - n Installationen von ProLiant Servern in virtuelle Maschinen übertragen
- Neuinstallation
 - n Linuxsysteme
 - n Bei denen zusätzlich verschiedene Dienste auf einzelne VMs verteilt werden sollten

16



Virtual to Virtual Migration

- VMware GSX-Server oder Workstation
 - Verzeichnis auf dem Datastore anlegen


```
[root@esx vmfs1]# mkdir ESX-VM
```
 - Virtuelle Festplatte auf den ESX-Server kopieren
 - z.B. nach `/vmimages/GSX-VM`
 - smb-Share mounten
 - WinSCP
 - VMDK-Datei in das ESX-Format konvertieren


```
[root@esx vmfs1]# vmkfstools -i /vmimages/GSX-VM/GSX-VM.vmdk /vmfs/volumes/vmfs1/ESX-VM/ESX-VM.vmdk
```
 - Virtuelle Maschine mit gleichen Hardware-Parametern erstellen wie auf dem GSX-System
 - Vorhandene virtuelle Festplatte verwenden und Pfad zur konvertierten VMDK-Datei angeben
 - Virtuelle Maschine starten
 - VMware-Tools aktualisieren
 - Virtuelle Festplatte unter `/vmimages` löschen

17



Physical to Virtual Migration

- VMware P2V Assistant (nur Windows VMs)
 - Benötigt eine virtuelle Maschine im ESX
 - Gleiche Plattenkonfiguration (Größen) wie physikalisches System
 - Norton Ghost Konsole
 - Cloningsoftware um Festplatten des physikalischen Servers auf die virtuelle Maschine zu bekommen
 - BartPE
 - Norton Ghost Console
 - Platten im ESX erzeugen und an P2Vhelper VM anbinden
 - Ghostkonsole starten und Ghostserver aktivieren
 - Physikalisches System mit BartPE starten und Festplatten mit Ghost per LAN auf virtuelle Platten übertragen
 - Virtuelle Platten mit P2V Assistant nachbearbeiten (nur Systemplatten)
 - Ändert Bootcontroller

18



Physical to Virtual Migration

- VMware Converter (nur Windows VMs)
 - Zum Zeitpunkt der ersten P2V Migration noch in Beta
 - Späterer Versuch fehlgeschlagen, daher auf bewährten Prozess zurück gegangen
- HP ProLiant Essentials Server Migration Pack
 - **Unterstützte** die vorhandenen ProLiant Server **nicht**
 - Scheinbar nur für **neuere Varianten**

19



Neuinstallation

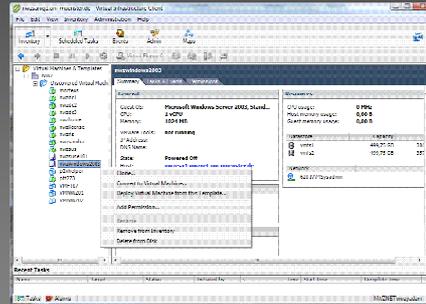
- Erforderlich nur für Linux-Systeme
 - Kein P2V Assistant für Linux
 - VMware Converter „Experimental Support“ für Linux
 - Aufgaben sollten von einem System auf mehrere verteilt werden
- **VM Templates** erzeugt für
 - Windows Server 2003
 - Installation
 - Patches/Virenschutz einspielen
 - SuSE Linux 10.1
 - Installation
 - Patches einspielen
 - Active Directory Anbindung

20



Neuinstallation

- Virtuelle Maschinen aus dem Template deployed
 - Windows
 - Führt automatisch ein Sysprep durch
 - Linux
 - Erstellt nur eine Kopie der VM
 - MAC-Adressen überprüfen
 - `/vmfs/volumes/vmfs1/<VM-Name>/<VM-Name>.vpx`
 - `ethernet0.addressType = "vpx"`
 - `ethernet0.generatedAddress = "00:50:56:be:2a:37"`
 - Ändern in
 - `ethernet0.addressType = "static"`
 - `ethernet0.address = "00:50:56:00:00:02"`

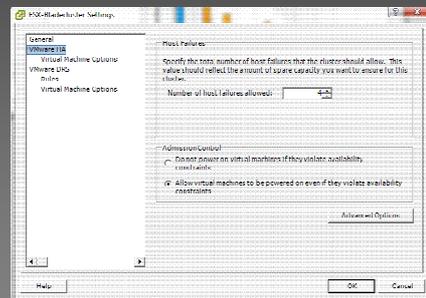


21



Funktionalitäten von VI 3 Enterprise

- Virtual SMP
 - Nur Windows Terminalserver
 - War bisher ein ProLiant DL360 G3 mit 2 Xeon 3.06 GHz
- Virtual Center
 - Management aller ESX-Server und virtuellen Maschinen
 - Bisher auf physikalisches System installiert (später vielleicht virtuell)
 - Microsoft SQL-Server statt MSDE verwendet
- VMware HA
 - Ein Cluster über alle ESX-Server und beide Standorte
 - Node restrictions angepasst, damit auch bei Ausfall eines Standortes noch VMs gestartet werden können



22



Funktionalitäten von VI 3 Enterprise

- VMware DRS
 - Einzige Regel (bisher) die drei DCs sollen nicht auf gleichen ESX-Servern laufen
- VMware VMotion
 - 30 Sekunden um eine Maschine ohne Unterbrechung von einem Server zum anderen zu bekommen
- Snap-Shot
 - Mehrere pro VM möglich
 - Dauert weniger als 10 Sekunden
- VMware Consolidated Backup
 - Unterstützt kein Multi-pathing im SAN
 - Workaround: finde den aktiven Pfad von Hand und deaktiviere die anderen (sieben) von Hand
 - Nicht benutzbar

23



Ziele der Virtualisierung

- Konsolidierung
 - Weniger Hardware, die besser ausgenutzt ist
 - Keine zusätzliche Hardware für Testsysteme
 - erreicht
- Verfügbarkeit
 - Hardwareunabhängigkeit des Dienstbietenden Systems
 - Clustering
 - erreicht
- Provisionierung
 - Schnelle Inbetriebnahme von Systemen für neue Aufgaben
 - erreicht

24



Ziele der Virtualisierung

- Administration
 - Wenige identische Hardwaresysteme reduzieren Administrationsaufwand
 - **Bedingt erreicht**
- Heterogenität
 - Unterschiedliche Aufgaben erfordern unterschiedlich Betriebssysteme aber nur eine „Hardware“
 - **Bedingt erreicht**
- **Probleme**
 - Anti-Konsolidierung der Server durch vServer
 - Je Aufgabe ein Server
 - Hardware Zoo wird zum vZoo
 - Viel Aufwand um zu vereinfachen
 - Hardwaresysteme werden deutlich komplexer
 - Virtualisierungssoftware ist komplex

25



Der Weg zu Daten-Pools



- Zentraler Plattenspeicher
 - Inkrement 1 GB
- Anbindung aller Systeme über SAN
- NAS-Cluster für Filesharing
 - NAS-SAN-Fusion
- Partitionierbares SMP-System
 - Itanium²
 - 2-24 CPU
- Bladesystem
 - x86-64
 - VMware Virtual Infrastructure

26



Q & A – Fragen und Antworten



NWZnet.uni-muenster.de

27