



# VirtualBox und Clustering

A Cluster in a Box | A Box in a Cluster

**Christian Schmidt**  
Systemingenieur

# VirtualBox und Clustering

## Agenda



- *Prolog*
  - *OSL GmbH*
  - *Virtualisierung*
- *VirtualBox*
  - *Features*
  - *Handhabung*
  - *Möglichkeiten*
- *Cluster In A Box*
  - *Wie geht es...?*
  - *Was geht...?*
- *Box In A Cluster*



- *2002 gegründet*
- *Entwicklung einfach handhabbarer Lösungen für Storage-Management und Clustering*
- *Produktpaket "OSL Storage Cluster"*
  - *globales Storamangement mit global einheitlichem Namensraum*
  - *Volumenmanagement, Multipath, Bandbreitensteuerung, Spiegeln, Clonen, Moven*
  - *Applikationsintegration, Hochverfügbarkeit, adaptives Design, Backupintegration*
- *Produktpaket "RSIO"*
  - *Block I/O over Ethernet*
  - *Multithreaded Design*
  - *Funktionen des Storage Clusters über Ethernet für Solaris und Linux*

# VirtualBox und Clustering

## Virtualisierung



### Definitionsversuch:

Virtualisierung bezeichnet Methoden, die es erlauben, Ressourcen eines Computers zusammenzufassen oder aufzuteilen.

- *Arten der Betriebssystemvirtualisierung*

- *OS Container* → *Zonen, Jails, UserSpace Linux*
- *Hardware-Emulation* → *Virtual PC for PPC, Bochs, KVM*
- *Hardware-Virtualisierung* → *VM Ware, VirtualBox, KVM*
- *Paravirtualisierung* → *XEN*

# VirtualBox und Clustering

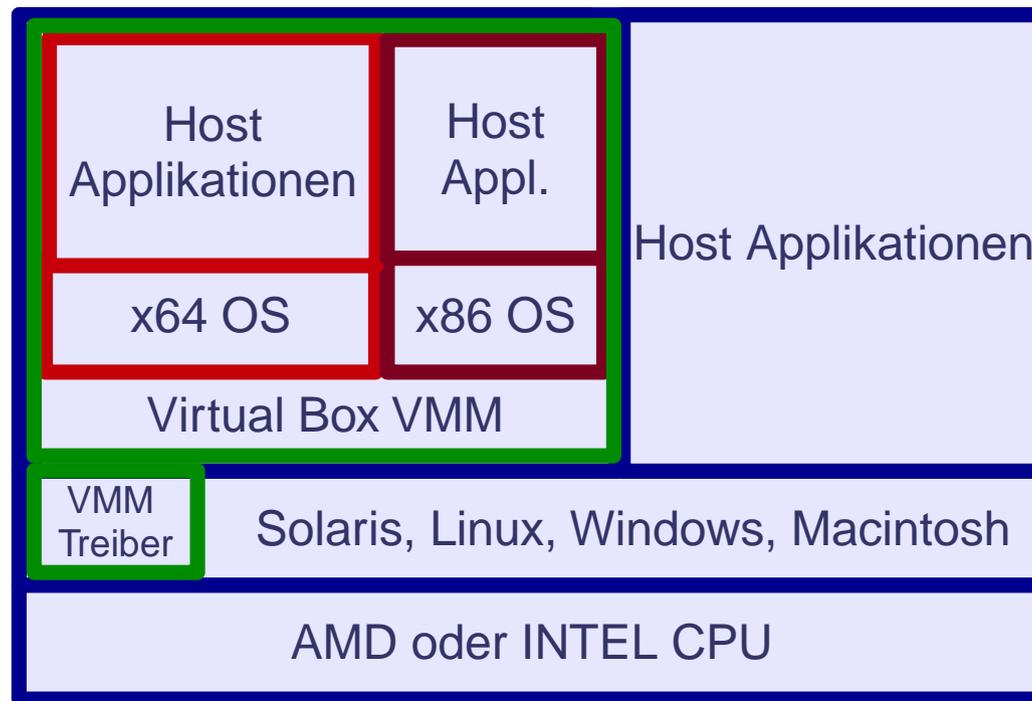
## VirtualBox - Features



- *VirtualBox*

- *x86 und AMD/Intel64 Virtualisierung*
- *Frei verfügbar (Closed Source und Open-Source-Version)*
  - *Kommerzieller Support von Oracle möglich*
- *Läuft auf Solaris, Linux, Mac und Windows-Hosts*
- *Features:*
  - *CLI und GUI Steuerung*
  - *Gasterweiterungen für Windows, Linux, Solaris*
  - *Unterstützung für eine Vielzahl von Gastbetriebssystemen*
  - *Datenaustausch Gast/Host über gemeinsame Ordner*
  - *Integrierter RDP-Server*
  - *z.T. USB-Weiterleitung*
  - *Verschieben von VMs im laufenden Betrieb (Teleporting) – auch auf Hosts mit anderem Betriebssystem*

## Positionierung von VirtualBox im Server System



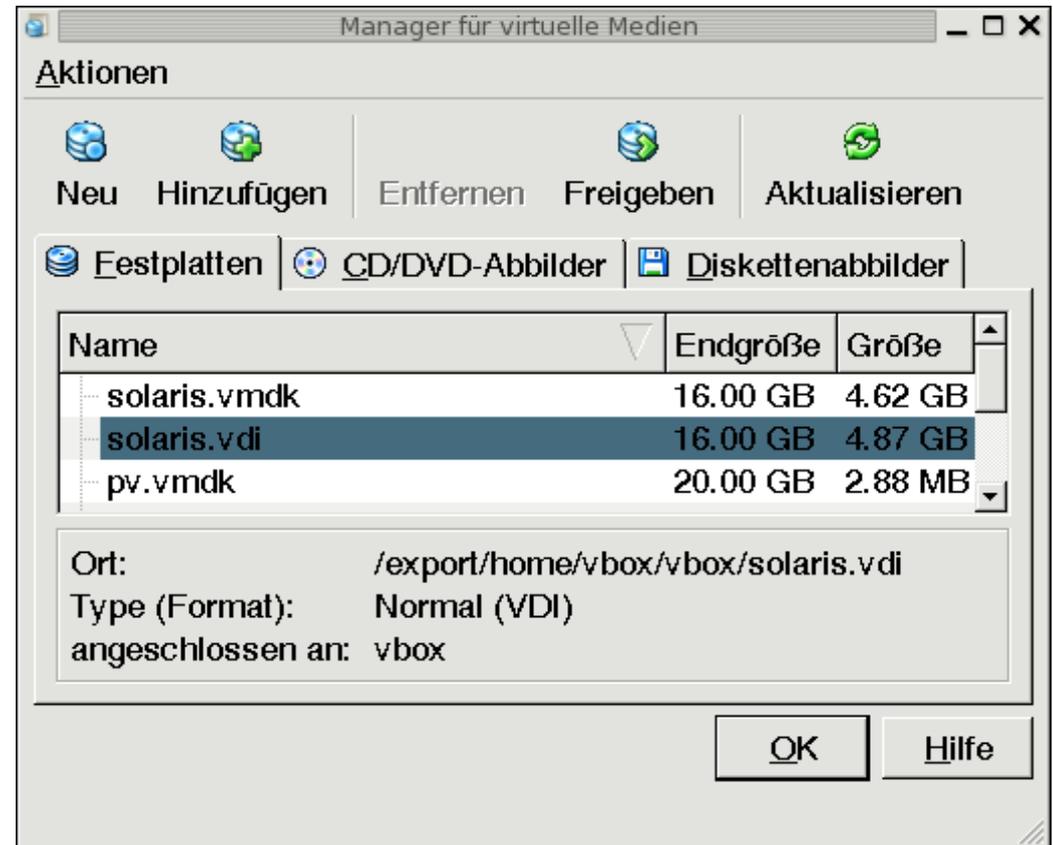
# VirtualBox und Clustering

## VirtualBox - Handhabung



- *Sehr einfache Bedienung über GUI*
  - *Zusätzliche Einstellungen über CLI möglich*
- *Anlegen einer virtuellen Maschine*
  - *Neu installieren:*
    - *CD oder ISO-Image als Installationsmedium*
    - *Neue VM erstellen → Namen → RAM → Harddisk → Booten → Installieren*
  - *Bestehende VM clonen*
    - *Appliance exportieren*
    - *Appliance importieren*
- *Zugriff auf die virtuelle Maschine*
  - *GUI*
  - *Eigener RDP Server für jede VM (Auswahl über den Server Port)*
  - *Netzwerkunterstützung des Gast OS*

- *Manager für virtuelle Medien*
  - *unterschiedliche Disk-Formate*
    - VMDK, VDI, VHD, HDD, Raw-Devices
  - *CD / DVD Images*
  - *Disketten*
  - *Snapshots von Disks*

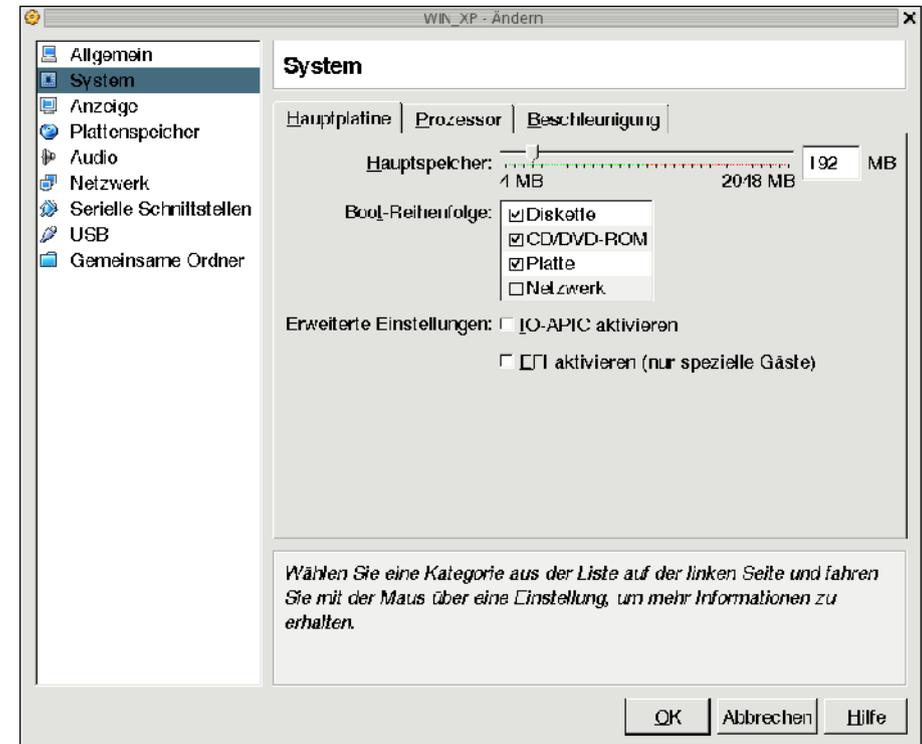


# VirtualBox und Clustering

## VirtualBox - Handhabung



- *Einstellungen an der VM*
  - *CPU (Kerne und Optionen)*
  - *RAM*
  - *Grafikspeicher, RDP Server*
  - *Festplatten*
    - *5 Controller (IDE, SATA, SCSI, SAS, Floppy)*
    - *max. 58 Disks*
  - *Peripherie*
    - *Audio*
    - *USB*
    - *serielle Schnittstellen*



# VirtualBox und Clustering

## VirtualBox - Handhabung



### Netzwerk

- *maximal 4 Adapter*
- *Adaptertypen PCnet oder Intel PRO/1000*
- *Netzwerkmodus*
  - *NAT*
    - *VM hinter einem Router*
    - *Serverdienste nur mit Port-Forwarding*
  - *Bridged*
    - *VM Netzwerk wird exklusiv auf einen Host Adapter gelegt*
    - *Nutzung von DHCP und anderen Netzwerkdiensten (vollwertiges Netzwerkmitglied)*
  - *Internal*
    - *internes Netz für VMs des Hosts, VM Server hat keinen Zugriff auf dieses Netz*
  - *Host-Only*
    - *internes Netz für alle VMs und dem VM Server*

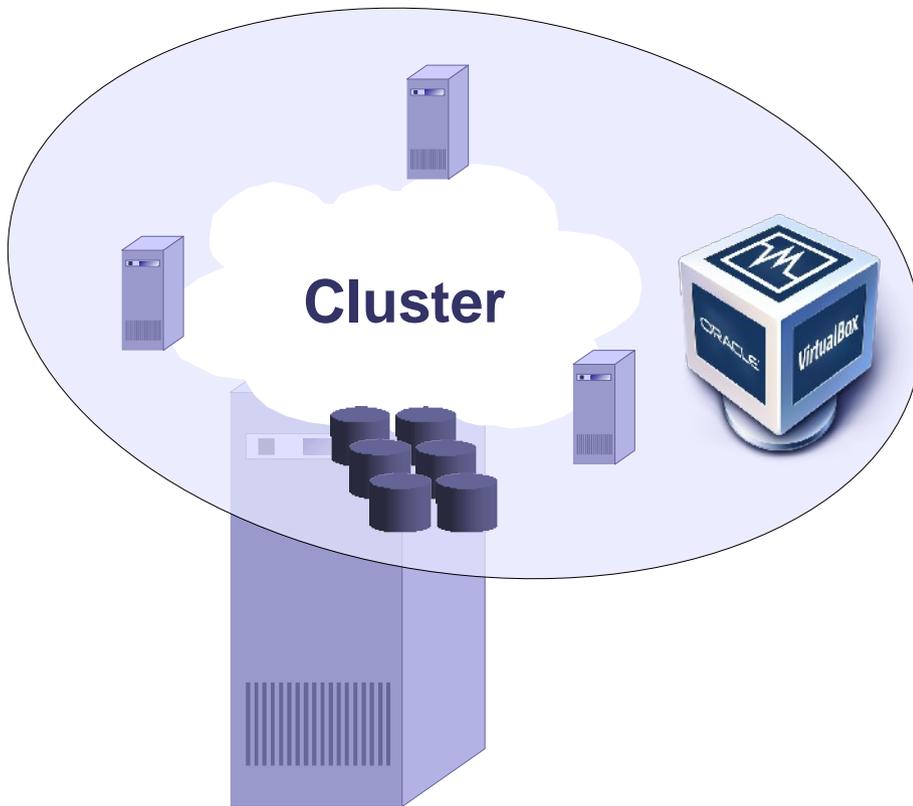
# VirtualBox und Clustering

## VirtualBox - Möglichkeiten

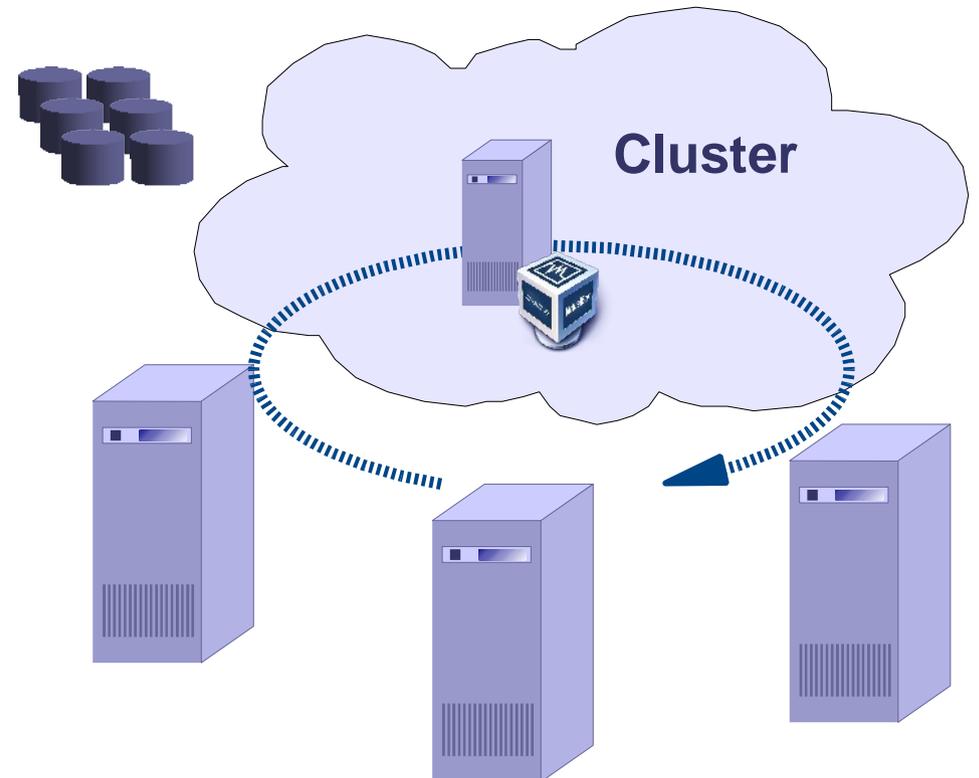


- *Einsatz von VirtualBox*
  - *Kapselung von Diensten*
  - *Desktop Virtualisierung (Sun VDI)*
  - *Tests*
  - *Optimale Hardwareauslastung*
  - *Überall wo Applikationen isoliert laufen müssen oder es bequemer ist, sie isoliert laufen zu lassen*
- *Einsatz von VirtualBox bei OSL*
  - *Test von Storage-Cluster-Funktionen (Cluster In A Box)*
  - *RSIO Testumgebung*
  - *Linux-Build-Server*
  - *Virtuelle Maschine als Applikation im Cluster (Box In A Cluster)*

- *Ein virtueller Cluster – „A Cluster in A Box“*



- *Virtuelle Maschinen als Applikationen im Cluster – „A Box in a Cluster“*



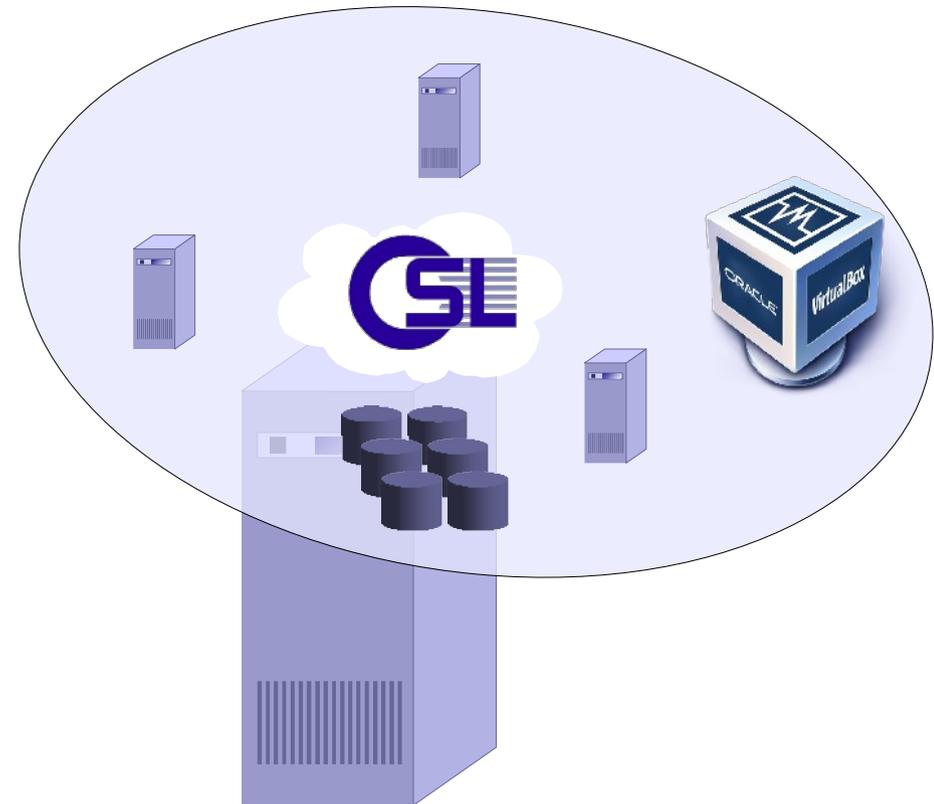
# VirtualBox und Clustering

## A Cluster In A Box



- *Cluster In A Box*

- *OSL Storage Cluster in mehreren VMs auf einem Host*
- *Eine HV-Applikation innerhalb dieses virtuellen Clusters anlegen*
- *Mögliche Testszenarien*
  - *Storagemanagment*
  - *Applikationsdesign (EAS)*
  - *Nodeausfall und Applikationsfailover*
  - *User- und Gruppenmanagement*
  - *Ressourcenverwaltung*
  - *Adaptive Konzepte*



# VirtualBox und Clustering

## A Cluster In A Box



- *Cluster In A Box – Die Erwartungen*
  - *Einen Multinode - Cluster auf mehreren VMs auf nur einem physischen Host*
  - *Komplette Storage-Cluster-Funktionalität in einem virtuellen Cluster*
  - *Eine HV-Applikation innerhalb dieses virtuellen Clusters anlegen*
- *Kern des OSL Storage Clusters ist die globale, hostbasierte Storagevirtualisierung*
  - *Storage Cluster benötigt keine spezielle Hardware, keinen Cluster-Interconnect oder ähnliches - > einzige Bedingung: **shared Storage***
  - *Optimal für virtuelle Maschinen, da die Unterstützung der virtualisierten Hardware begrenzt ist*

# VirtualBox und Clustering

## A Cluster In A Box



- *Umsetzung:*

- *Installation von vier Solaris10 VMs*
  - *Anlegen von einer virtuellen Disk für das Betriebssystem*
  - *1x installieren – 3x clonen*
- *Einrichten von 2 Volumes, welche an den virtuellen SCSI Bus aller VMs gemappt werden.*



Problem: Virtuelle Disks können nur an eine VM vergeben werden – Shared Storage ist nicht möglich

# VirtualBox und Clustering

## A Cluster In A Box



- *Storage Cluster benötigt Shared Storage*
  - *Shared Storage ist in VirtualBox nicht vorgesehen – virtuelle Disks können nicht an mehrere virtuelle Maschinen vergeben werden*
  - *Diese Limitierung lässt sich umgehen*
    - *iSCSI -> in VirtualBox integriert, wird für Shared Storage empfohlen, höherer Administrationsaufwand*
    - *Pro virtuellem Cluster Host einen eigenen User, denn die Sperren gelten nur pro User*
    - *Nutzen von RAW-Devices und mehreren virtuellen RAW Disks (Rawvmdk) welche auf das selbe RAW Device zeigen*
  - *Es wird ein Sperrmechanismus für den gleichzeitigen Zugriff mehrerer virtueller Hosts auf die selben Disk benötigt*
    - *Disk Access Manager im OSL Storage Cluster*
    - *über die Clusterkommunikation in Oracle RAC*
    - *SCSI-Reservierungen oder ähnliches*

# VirtualBox und Clustering

## A Cluster In A Box



- *Testaufbau:*
  - *4 virtuelle Maschinen*
  - *Jede VM mit einer eigenen Disk (Betriebssystem) und 2 shared Disks (CCF und 1 PV)*
  - *Shared Storage gelöst über 4 eigenen Nutzern → pro VM ein Nutzer (box1 – box4)*
  - *An jeder VM ein Netzwerkadapter im Host-Only Modus*
  - *Node Power Control Unterstützung über den Physikalischen Host*
  
- *Live-Vorführung*

# VirtualBox und Clustering

## A Cluster In A Box



- *Möglichkeiten von Storage Cluster Nodes in einer Virtuellen Maschine*
  - *Einfaches Evaluieren ohne zusätzliche Hardware*
  - *Schnell zu erstellen, einfach zu administrieren*
  - *Virtuelles SAN – Kein Kabel zu verlegen, keine Bestellungen, keine SAN Switch Konfiguration*
  - *Bestehende Cluster und SAN Konfigurationen werden nicht beeinflusst*
- *Einsatzzwecke*
  - *Testen des Applikationsdesigns (ARD, Start-, Stoppskripte)*
  - *Testen des Applikationsfailovers (automatische Verdrängung, NPC Routinen)*
  - *Test des Stagemanagements (Anlegen, Spiegeln, Moven, Clonen)*
  - *Schulungssystem*

# VirtualBox und Clustering

## A Cluster In A Box



- *Limitationen der virtuellen Maschine*
  - *Keine Sparc-Architektur*
  - *Eingeschränkte SAN-Virtualisierung*
    - *3 Controller mit insgesamt 50 Disks*
    - *Multipfadsimulation ist nicht möglich*
  - *Hardwareanforderungen an den Host müssen berücksichtigt werden*
    - *1 Core pro VM*
    - *1 GB Ram pro VM (Solaris)*
  - *Einige Tests sind nicht möglich*
    - *SAN Probleme (Disk-, Pfadausfall) lassen sich nicht simulieren*

# VirtualBox und Clustering

## A Cluster In A Box

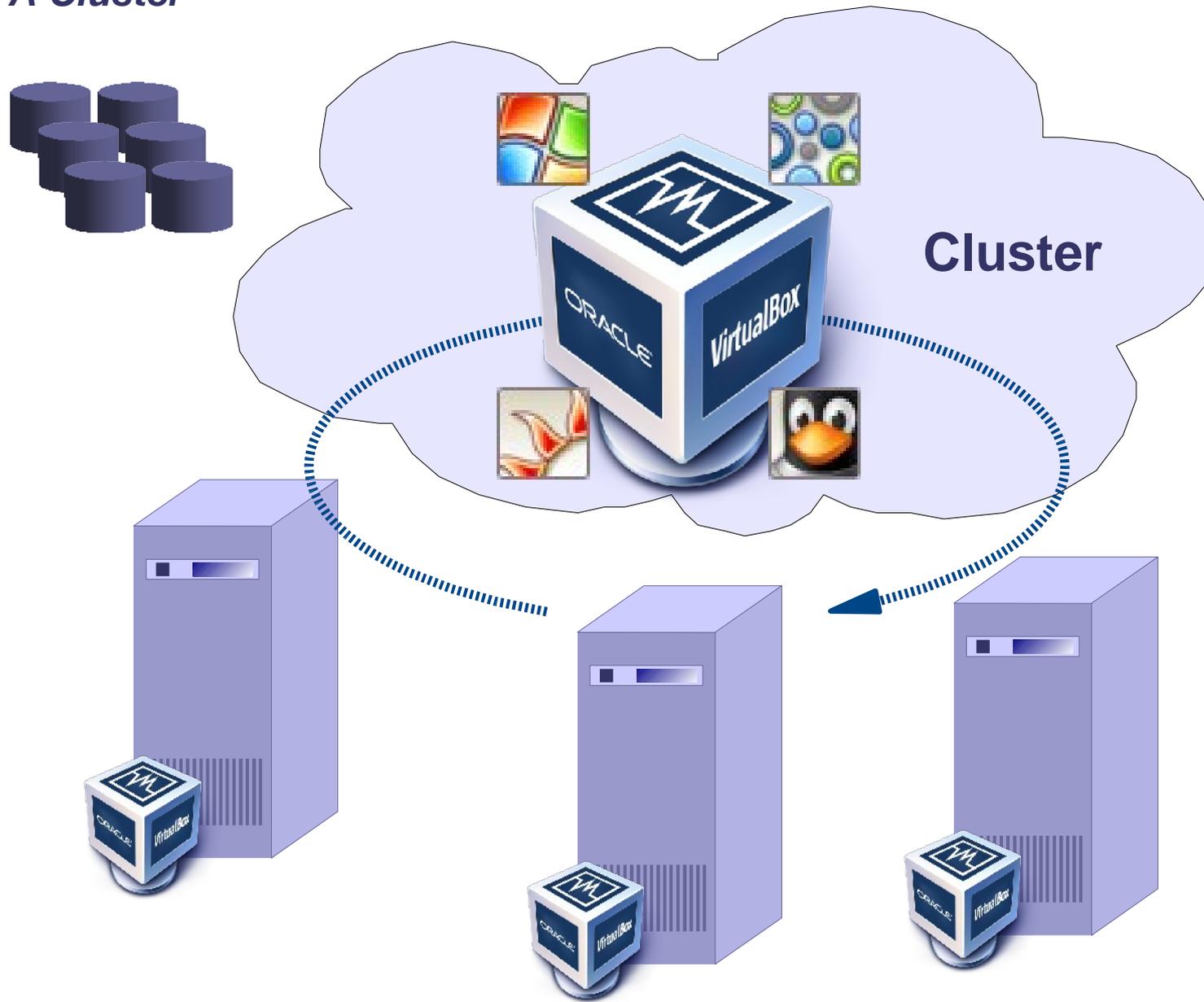


- **Fazit:**

- *Der Storage Cluster lässt sich zur einfachen Evaluierung in einer virtuellen Umgebung betreiben*
- *Einige Tests können nicht durchgeführt werden, da sich eine laufende VM nicht rekonfigurieren lässt*
- *Kein Plug-and-Play Support bei VirtualBox*
  - *Platten können nicht im laufenden Betrieb hinzugefügt oder weggenommen werden*
  - *Interfaces können nicht im laufenden Betrieb hinzugefügt oder weggenommen werden*
  - *RAM und Anzahl der CPUs sind nicht im laufenden Betrieb änderbar*
- *Es ist möglich, einen Shared Storage Cluster in Virtual Box laufen zu lassen, wenn bestimmte Features nicht benötigt werden*
  - *Eigener User | virtuelle Disks mit fester Größe | Anpassungen bei den virtuellen Netzwerk Adaptern*
  - *Ausführliche Schritt für Schritt Anleitung als Whitepaper auf [www.osl.eu](http://www.osl.eu)*

# VirtualBox und Clustering

## A Box In A Cluster



OSL Gesellschaft für offene Systemlösungen mbH  
[www.osl.eu](http://www.osl.eu)

# VirtualBox und Clustering

## A Box In A Cluster



- *VirtualBox ist eine Applikation, die in einem Cluster hochverfügbar betrieben werden kann*
- *Durch die Vielzahl an Gastbetriebssystemen können somit auch beliebige Anwendungen im Cluster betrieben werden*
- *Start- und Stopp sind für alle virtuellen Applikationen einheitlich*
- *Extrem schneller Wechsel zwischen 2 Nodes, da der Zustand der VM gespeichert werden kann*
- *Keine speziellen Anforderungen für die Gastapplikation, da sie auf einem exklusiven Host läuft*
- *Optimale Nutzung der Hardware durch adaptive Fähigkeiten des Clusters*

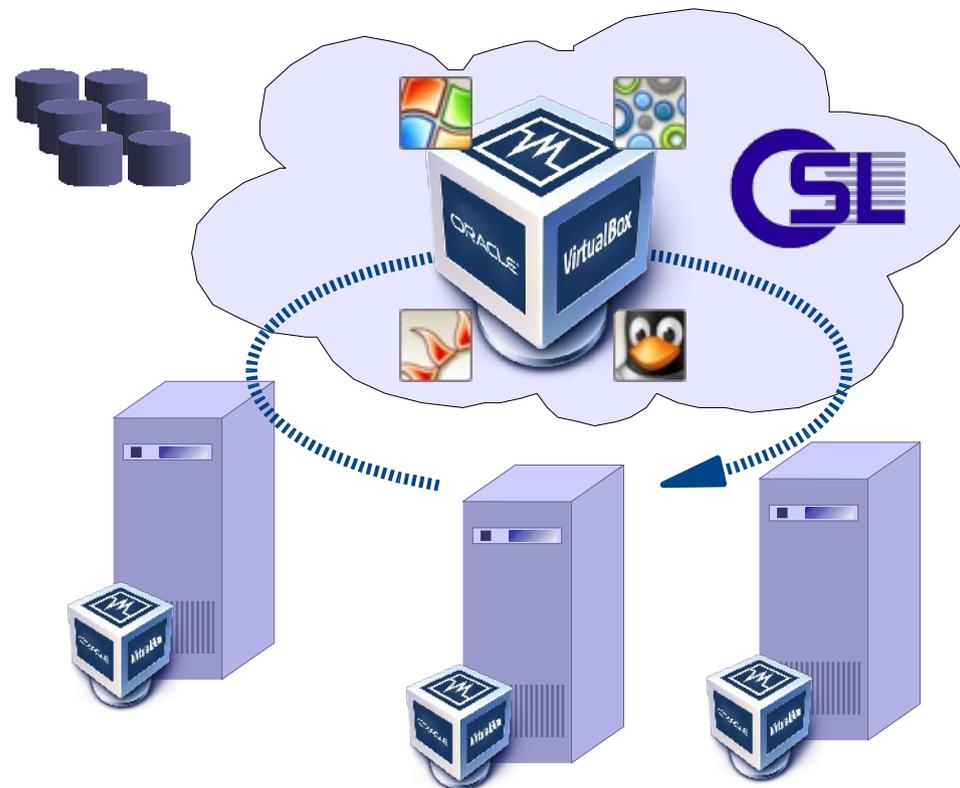
# VirtualBox und Clustering

## A Box In A Cluster



### • Installation

- *VirtualBox wird auf allen Clusternodes installiert (/opt/VirtualBox)*
- *Eine Cluster-Applikation besteht aus einer oder mehreren virtuellen Maschinen*
- *Jede Applikation läuft unter einem eigenen User (Clusteruser) und nimmt in dessen Homeverzeichnis die VM-Konfigurationen mit*
- *Devices für die VM können RAW-Devices oder Disk Images im Filesystem sein*



# VirtualBox und Clustering

## A Box In A Cluster



- *Die Migration einer VM von einem Cluster Node führt lediglich zu einem kurzen „Hänger“ (kein Neustart von VM und Applikation erforderlich)*
  - *Maschinenstatus wird eingefroren und auf dem anderen Node wieder aufgetaut*
  - *RDP-Desktop-Sessions werden beendet – IP-Verbindungen können aufrecht erhalten werden (X-Umlenkungen, ssh-Sessions ...)*
- *Bei einem Failover muss die gesamte VM neu gestartet werden*
  - *Kontrolliertes Einfrieren ist nicht möglich (Hostausfall)*
  - *Start der Applikation dauert entsprechend länger, da das virtuelle OS gestartet werden muss*

# VirtualBox und Clustering

## A Box In A Cluster



- *Warum sollten virtuelle Maschinen in einem Cluster laufen*
  - *Einfaches und flexibles Störagement*
  - *Hochverfügbare Applikationen unter allen x86 Betriebssystemen*
  - *Flexibilität in der physischen Hardware*
  - *Integriertes Backupkonzept mit startbarem Backup-To-Disk*
  - *Ressourcenbasiertes Selbstmanagement*

# VirtualBox und Clustering

## A Box In A Cluster



- *Großes Kino: Teleportation*

*Mit Teleporting kann eine VM im laufenden Betrieb von einem Node zum anderen "teleportiert" werden (Migration ohne Downtime)*

- *Teleportation im Cluster*

- *Applikation muss parallel auf 2 Nodes gestartet werden*
- *Beide Nodes benötigen gleichzeitigen Zugriff auf die VM-Beschreibung und Virtual Disks*
  - *Shared Raw Devices*
- *Die Konfiguration darf sich während der Laufzeit nicht ändern*
- *Möglichkeiten:*
  - *Monitoren der laufenden VM von den Standby-Nodes*
  - *Schwenk innerhalb des Clusters mit minimaler Downtime*

- *Teleportation ist in einem Cluster nicht notwendig, da sich ein ähnliches Verhalten auch mit Clustermitteln implementieren lässt*

- <http://www.osl.eu>
  - *Aktuelles Thema: VirtualBox und OSL Storage Cluster*
  
- *Christian Schmidt*
  - *030 74 07 67 80*
  
- *SNW Europe 2010 - Frankfurt 26.10. - 27.10.*
  - *RSIO zum Anfassen beim Hands-On-Lab*