

# Testumgebungen für Oracle Solaris Cluster mit Oracle VM Virtualbox

Heiko Stein etomer GmbH Berlin

## etomer GmbH – das ganzheitliche Systemhaus aus Berlin

### • Beratungsorientiert.

- Fokus auf Technik, Prozesse und Menschen.

### • Hochspezialisiert.

- Kernkompetenz auf Technologien und Prozesse im Umfeld produktionskritischer und hochverfügbarer IT-Infrastrukturen.

### • Projekterfahren.

- Mehr als 12 Jahre Erfahrung in Projekten bei Enterprise-Kunden verschiedenster Branchen.

### • Verbindlich.

- Leitbild - Zentrum unserer Aktivitäten.
- Wir übernehmen Verantwortung für unsere Beratung, unser Tun und Handeln.

### • Herstellerneutral.

- Technologie- und herstellerübergreifende Beratung zur lösungsorientierten Arbeit mit unseren Kunden.

## Agenda

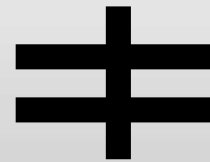
- Motivation
- Kurzübersicht über eingesetzte Produkte/Technologien
- Übersicht über die abzubildende Umgebung
- Übersicht über die virtualisierte Zielumgebung
- Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Motivation

- Die Einhaltung der Anforderungen an Verfügbarkeit und Stabilität der Infrastrukturelemente/-services im Rechenzentrumsbetrieb ist oftmals durch den Einsatz einer geeigneten HA-Lösung abgesichert.
  - Im Oracle Solaris Umfeld ist hierfür die Standardlösung der Oracle Solaris Cluster (vormals Sun Cluster)
- Der Betrieb einer solchen Lösung setzt spezielle Kenntnisse und Erfahrungen voraus. Oftmals ist jedoch für den Aufbau, den Erhalt derartiger Kenntnis kein geeignetes Testsystem vorhanden.
  - Kostengründen
  - Mangel an techn. Ressourcen
  - Einsicht in die Notwendigkeit
- Benötigt wird eine Umgebung
  - zur Verifikation von komplexen Arbeitsschritten/Konfigurationen,
  - zur Durchführung von Trainings und Workshops,
  - zur Evaluation spezieller Clusterfunktionalitäten,
  - zur Entwicklung von eigenen Clustererweiterung und deren Tests.

## Motivation

- Diese virtuelle Umgebung ist nicht bzw. nur bedingt geeignet für:
  - Zur Nachstellung von architekturenspezifischen Problemen in SPARC Umgebungen
  - Zur Evaluation von Performanceproblemen
  - Zur Evaluation von spezifischen Hardwareproblemen, z.B. FC/Storage etc.



## Kurzübersicht über eingesetzte Produkte/Technologien (1)

### · Oracle VM VirtualBox 4.1.4

- 32/64 -bit Virtualisierungslösung auf „hosted hypervisor/type 2 hypervisor“ Basis für AMD/Intel Betriebssystemumgebung als Plattform zur Erzeugung von virtuellen Systemen (VM's).
- Unterstützte Host-OS:
  - Windows XP (32-bit)/Windows Server 2003 (32-bit)/Windows Vista (32/64-bit)/Windows Server 2008 (32/64-bit)/Windows 7 (32/64-bit)
  - MAC OS X 10.5 (32-bit)/10.6 (32/ 64-bit)/10.7 (32--bit und 64--bit)
  - Linux (32/64-bit)/Ubuntu 6.06 – 11.04/Debian 3.1 – 6.0/OEL 4-6/RHEL 4-6/Fedora 4 – 15/Gentoo/SLES 9-11.4
  - Solaris (32/64-bit)/Solaris 11 Express/Solaris 10 ab u8
- Unterstützte Gast-OS(32/64-bit):
  - Windows NT 4.0/Windows 2000 / XP / Server 2003 / Vista / Server 2008/ Windows 7/DOS /Windows 3.x / 95 / 98 / ME
  - Linux 2.4.x (RHEL/SLES/Debian/Ubuntu/OEL/Fedora Core/...)
  - Linux 2.6.x (RHEL/SLES/Debian/Ubuntu/OEL/Fedora Core/...)
  - Oracle Solaris 10/OpenSolaris/Oracle Solaris Express
  - FreeBSD/OpenBSD
  - OS/2 Warp 4.5
  - Mac OS X Server

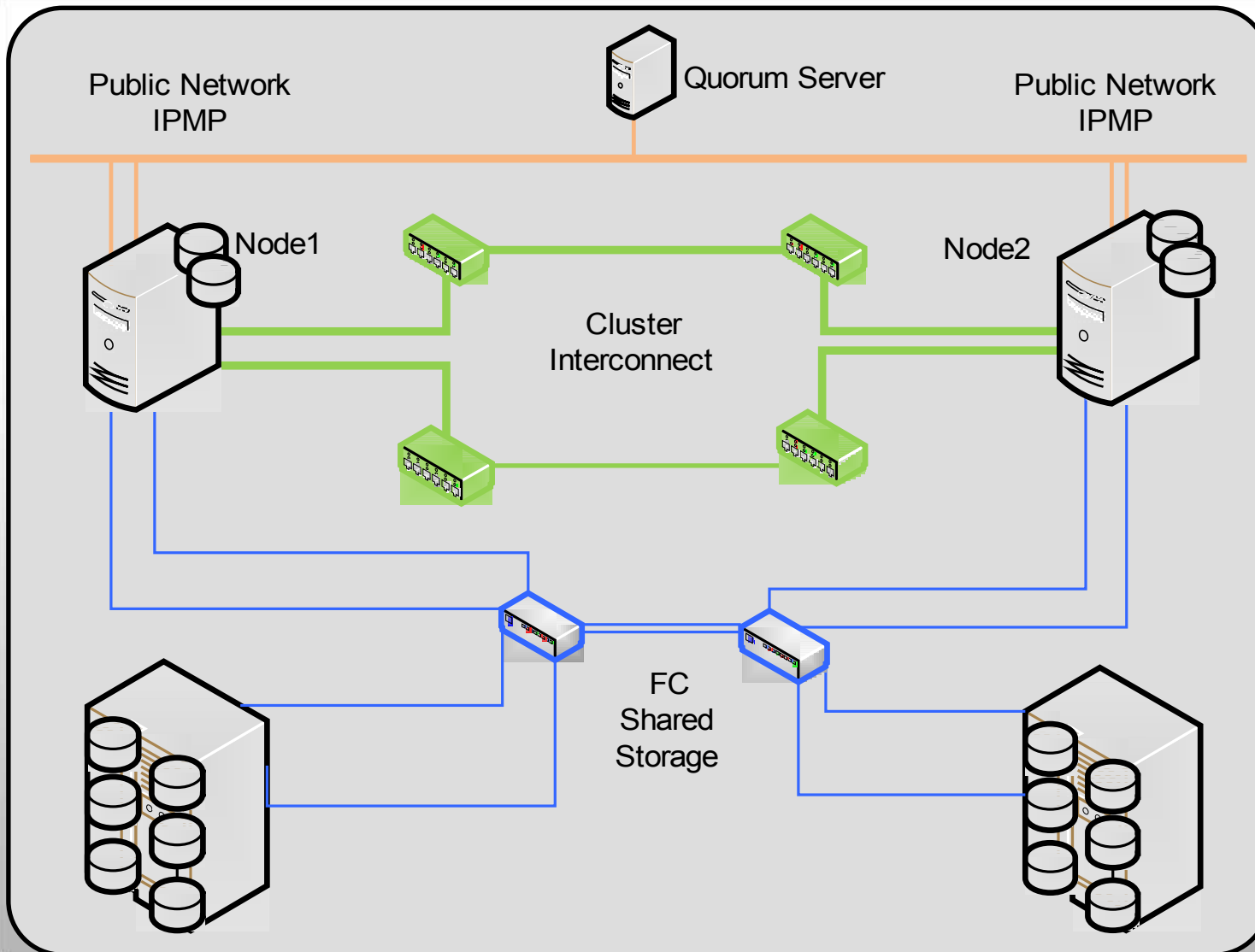
## Kurzübersicht über eingesetzte Produkte/Technologien (2)

### · Oracle Solaris Cluster 3.3u1

- ist die Standard HA-Lösung für unternehmenskritische Anwendungen unter Oracle Solaris (Sparc/x86).
- Der Oracle Solaris Cluster erweitert Oracle Solaris bezüglich der Erhöhung der Verfügbarkeit der gehosteten Anwendungen.
- Das umfangreiche Portfolio in Oracle Solaris Cluster umfasst umfangreiche Unterstützung für kommerzielle und Open-Source-Anwendungen durch spezifische Cluster-Agenten.
- Der HA-Cluster unterstützt Oracle Solaris auf physischen Systemen, virtuelle Umgebungen wie Oracle VM Server für SPARC, Dynamic Domains oder Oracle Solaris Container.



# Übersicht über die abzubildende Umgebung



## · Umgebung

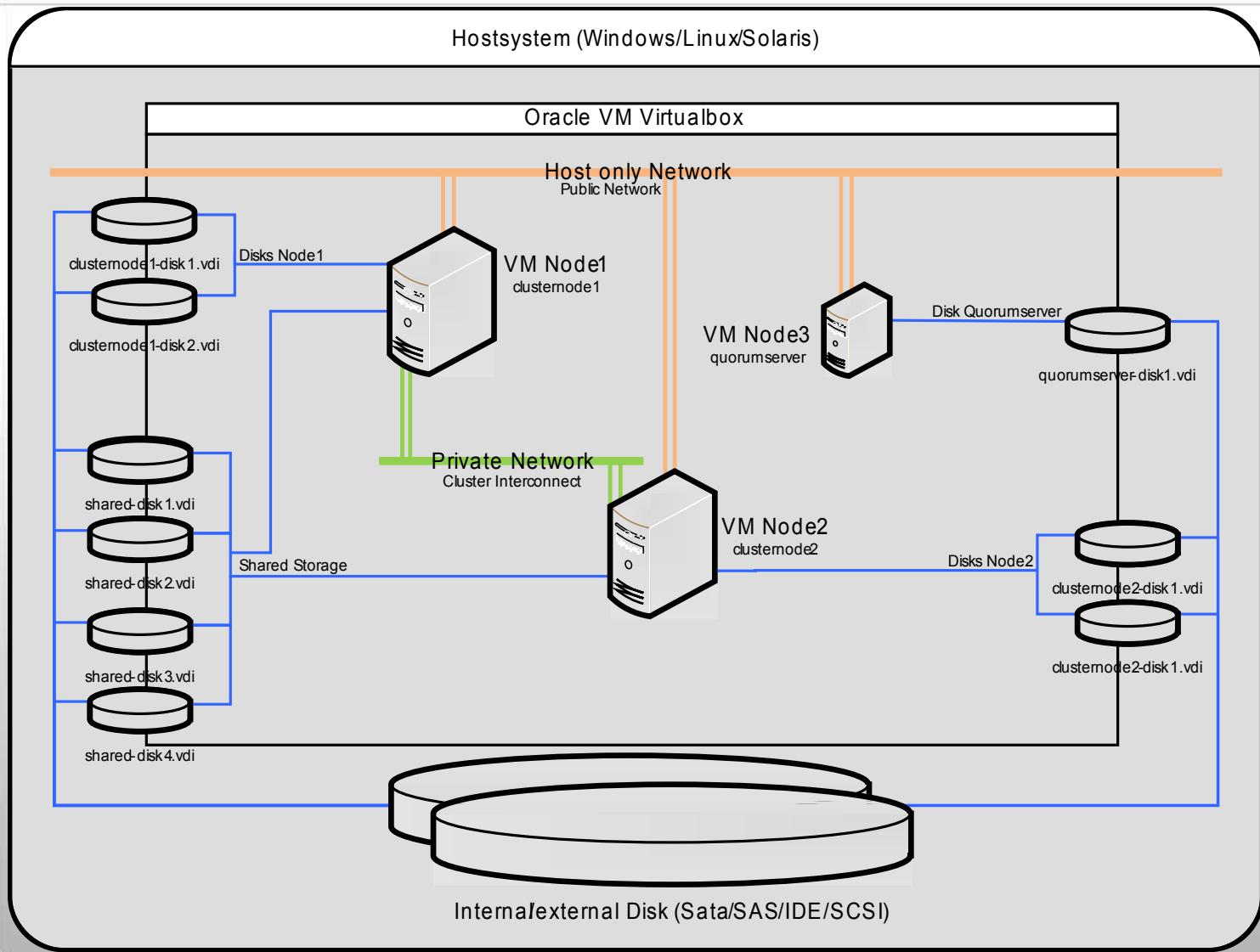
- 2 Clusternodes
- 1 Quorumserver
- Netzwerkkomponenten
- 2 Netzwerke
- Redundanten FC-Storage

## · Software

- Oracle Solaris 10u9
- Oracle Solaris Cluster 3.3
- Quorumserver



# Übersicht über die virtualisierte Zielumgebung



- Umgebung/phys.
  - 1 Hostsystem
  - Min. 1 Disk
- Umgebung/virtuell
  - 3 VM's
  - 9 virtuelle Disks (VDI)
  - 2 virtuelle Netzwerke
- Software
  - Oracle Virtual Box 4.1.4
  - Oracle Solaris 10u9
  - Oracle Solaris Cluster 3.3
  - Quorumserver

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Welche HW/SW wird benötigt ?

### · Benötigte Hardware

- Auswahl einer geeigneten Hardwareplattform, gemäß den Minimalanforderungen an Systeme mit Virtual Box. Als Beispielsystem für das beschriebene Setup diene beispielsweise ein:
  - Lenovo W510/Intel Core i5 M560/8GB RAM/320 MB HD/ext. eSata 500GB HD
  - Win 7 Prof. 64-bit

### · Benötigte Softwarepakete

- Oracle VM Virtualbox 4.1.4
  - <http://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>
- Betriebssystem Oracle Solaris 10u9 x86
  - <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris/downloads/index.html>
- HA-Software Oracle Solaris Cluster 3.3u1 x86
  - <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris-cluster/downloads/index.html>

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Planung VDI's und Netzwerke

### · Virtual Disk Images/Netzwerke

VM(hostname)	VDI				Nutzung
clusternode1	clusternode1-disk1.vdi	clusternode1-disk2.vdi			Bootdisks clusternode1
clusternode2	clusternode2-disk1.vdi	clusternode2-disk2.vdi			Bootdisks clusternode2
quorumserver	quorumserver-disk1.vdi	quorumserver-disk2.vdi			Bootdisks quorumserver
clusternode1/clusternode2	shared-disk1.vdi	shared-disk2.vdi	shared-disk3.vdi	shared-disk4.vdi	Shared Storage clusternode1/clusternode2

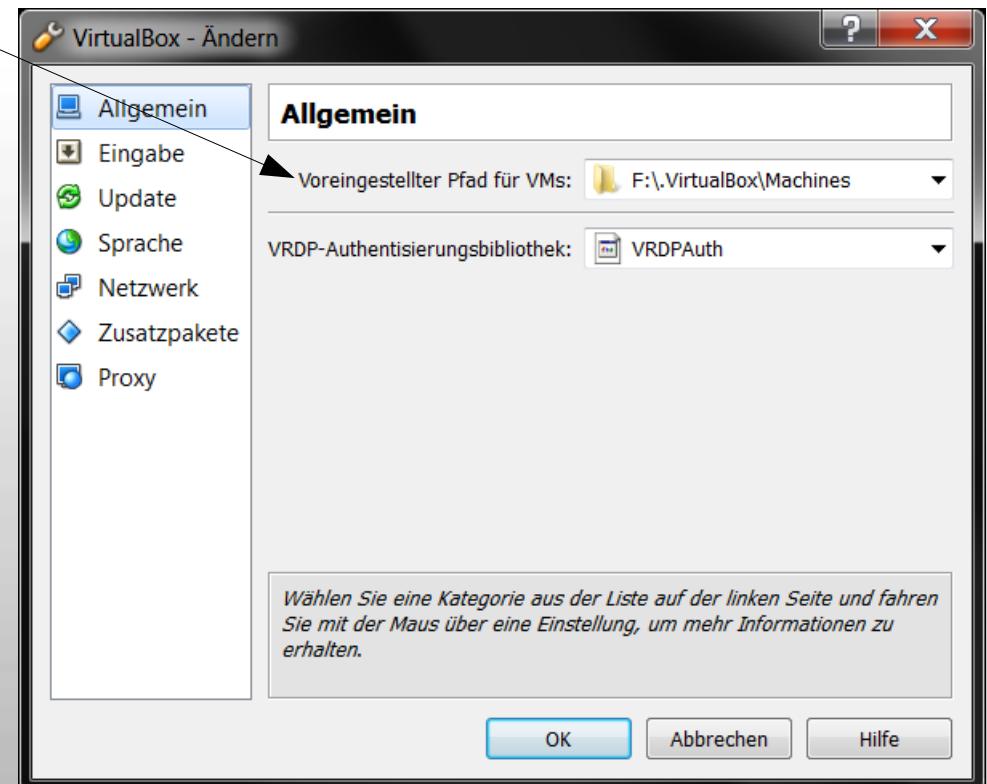
VM(hostname)	NIC		IPMP-Group	IP		Nutzung
clusternode1	e1000g0	e1000g1	admin-ipmp	1.1.1.2	0.0.0.0	Admin Netz
	e1000g2	e1000g3	pub-ipmp	192.168.56.2	0.0.0.0	Public Netz
	e1000g4	e1000g5	n/a	n/a	n/a	Interconnect
clusternode2	e1000g0	e1000g1	admin-ipmp	1.1.1.3	0.0.0.0	Admin Netz
	e1000g2	e1000g3	pub-ipmp	192.168.56.3	0.0.0.0	Public Netz
	e1000g4	e1000g5	n/a	n/a	n/a	Interconnect
quorumserver	e1000g0	e1000g1	admin-ipmp	1.1.1.4	0.0.0.0	Admin Netz
	e1000g2	e1000g3	pub-ipmp	192.168.56.4	0.0.0.0	Public Netz

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Basiskonfiguration Oracle Virtualbox (1)

### · Installation Oracle VM Virtualbox

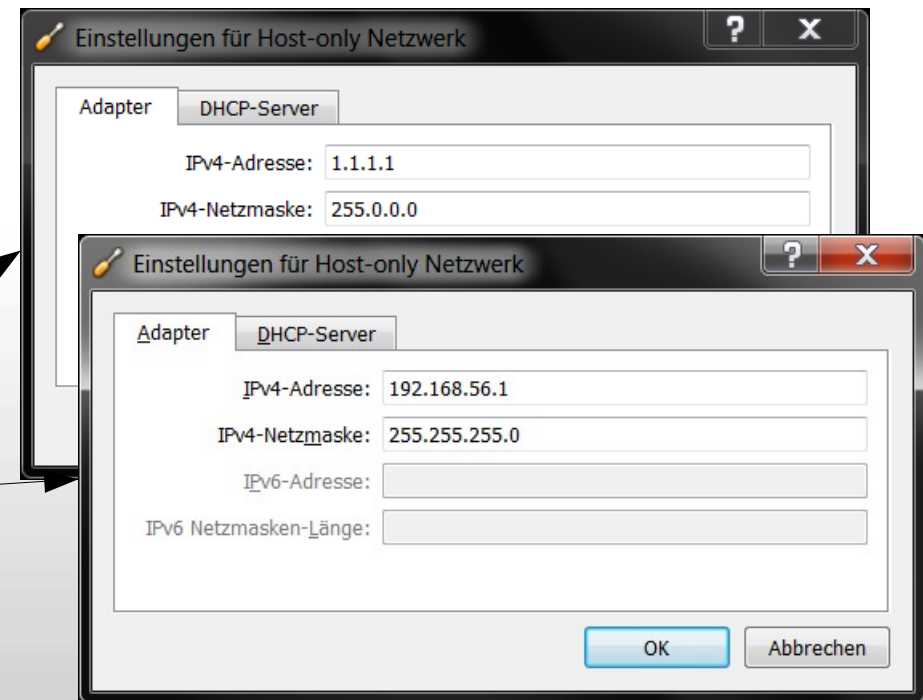
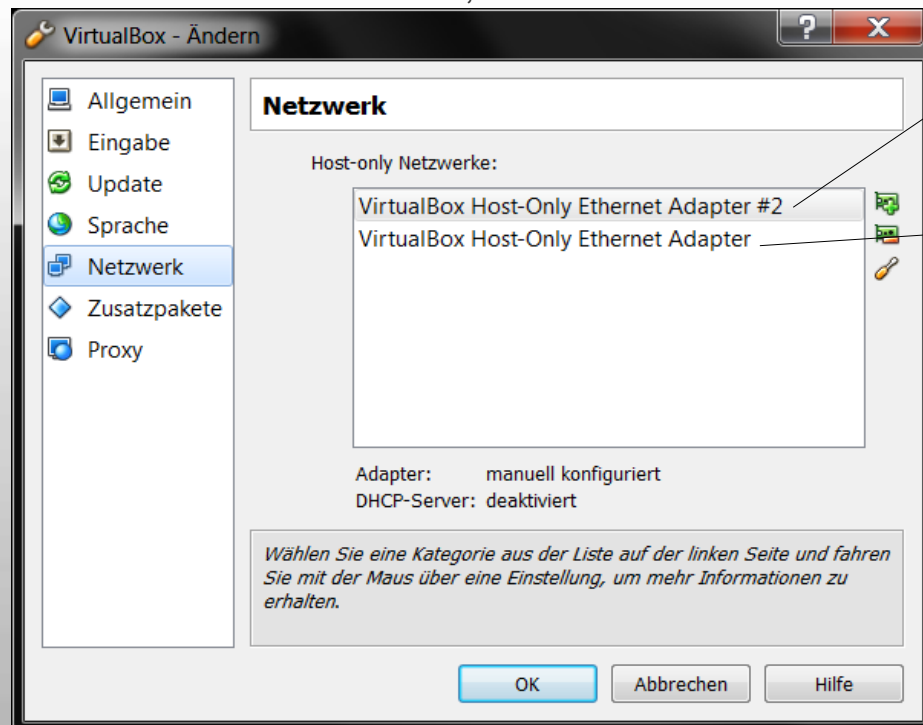
- Durchführung einer Standardinstallation gemäß der Installationsanleitung
  - <http://www.virtualbox.org/manual/ch02.html>
- Einstellung der Defaultlokation für VM's
  - Menü: Datei → Globale Einstellungen
  - Ablage auf schnelle Disk



# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung Basiskonfiguration Oracle Virtualbox (2)

## • Setup pub. Netzwerkinfrastruktur via Virtual BOX GUI

- Menü: Datei → Globale Einstellungen
- Setup von Virtual Box NIC's
  - 1.1.1.1;1.0.0.0/8
  - 192.168.56.1;192.168.156.0/24



**! Ggf. die Netze in der internen Firewall des Hostsystems freischalten !**

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Installationsschritte

### Setup VM clusternode 1

- 1.) Bereitstellung aller benötigten Ressourcen (VDI, ...)
- 2.) Installation/Konfiguration/Patches von Solaris in der VM
- 3.) Snapshot „os -installed-configured-patched“ erstellen

### Setup VM clusternode 2

- 1.) Cloning der VM aus Snapshot „os -installed-configured-patched“
- 2.) Konfiguration von Solaris in der VM („sys-unconfig“)

### Setup VM quorumserver

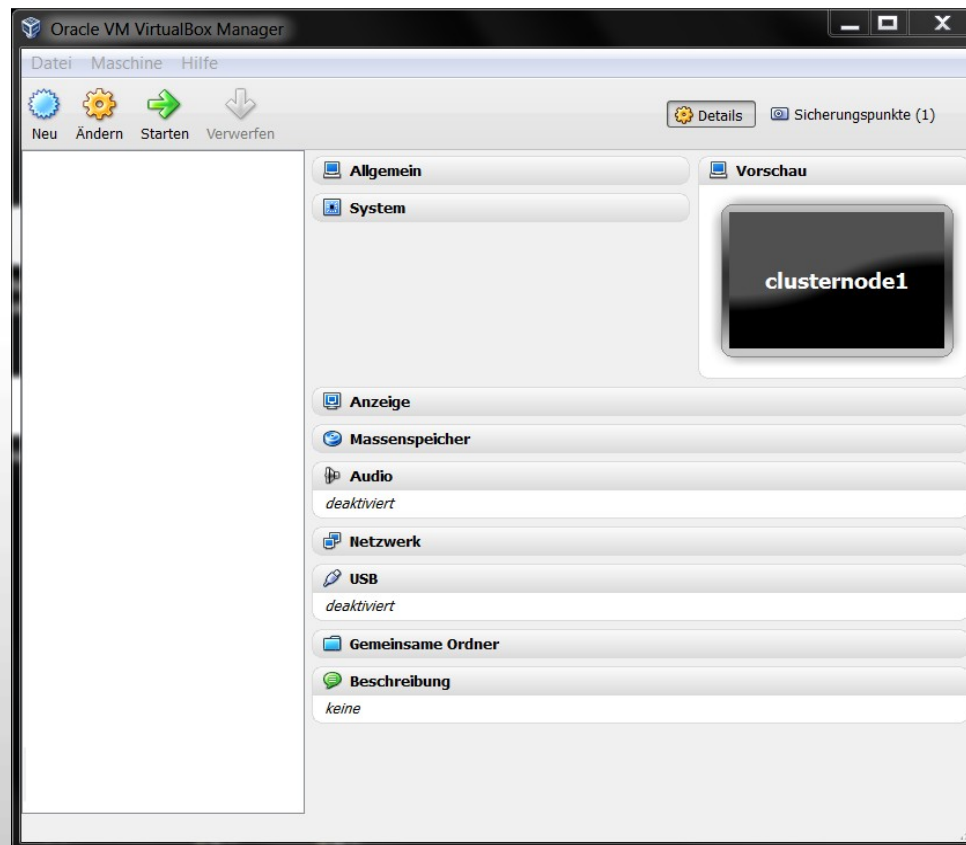
- 1.) Cloning der VM aus Snapshot „os -installed-configured-patched“
- 2.) Konfiguration von Solaris in der VM („sys-unconfig“)

### Finale Konfiguration

- 1.) Erzeugen/Zuordnung des shared Storage zu VM's clusternode 1/2
- 2.) Installation Clustersoftware auf VM's clusternode 1/2
- 3.) Installation Quorumserver SW auf VM quorumserver
- 4.) Konfiguration Cluster /Quorumserver -SW

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung GUI vs. CLI

- Wie nun weiter ?
  - Via GUI oder ...



- Alles ist scriptbar →

# VboxManage

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Setup und Konfiguration VM clusternode1 (1)

- Setup der VM's, nun aber CLI ...

- Zuerst nur eine VM, die restlichen VM's werden von der ersten VM „geclont“

```
vmhost> VBoxManage createvm --name clusternode1 --ostype Solaris_64 --register
```

- Standardressourcen hinzufügen

- Memory, CPU zuordnen
- Nic1/2 public für 1.0.0.0
- Nic 3/4 public für 192.168.56.0
- Nic 5/6 private für Clusterinterconnect

```
vmhost> VBoxManage modifyvm clusternode1 --memory 2096 --vram 128 --cpus 2
vmhost> VBoxManage modifyvm clusternode1 --nic1 hostonly --nic2 hostonly \
--hostonlyadapter1 'VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter vmhost>2' \
--hostonlyadapter2 'VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter vmhost>2'
vmhost> VBoxManage modifyvm clusternode1 --nic3 hostonly --nic4 hostonly \
--hostonlyadapter3 'VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter' \
--hostonlyadapter4 'VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter'
vmhost> VBoxManage modifyvm clusternode1 --nic5 intnet --nic6 intnet
```

- Internes Netzwerk für Cluster Interconnect



## Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung Setup und Konfiguration VM clusternode1 (2)

- Diskcontroller und Disks hinzufügen

- IDE Controller einfügen

```
vmhost> VBoxManage storagectl clusternode1 --name "IDE Controller" --add ide
--controller PIIX4
```

- Installimage bereitstellen

```
vmhost> VBoxManage storageattach clusternode1 --storagectl "IDE Controller"
--port 0 --device 1 --type dvddrive --medium sol-10-u9-ga-x86-dvd.iso
```

- SCSI Controller einfügen

```
vmhost> VBoxManage storagectl clusternode1 --name "SCSI Controller" --add scsi
```

- SCSI Controller einfügen/Bootdisks erzeugen und zuordnen

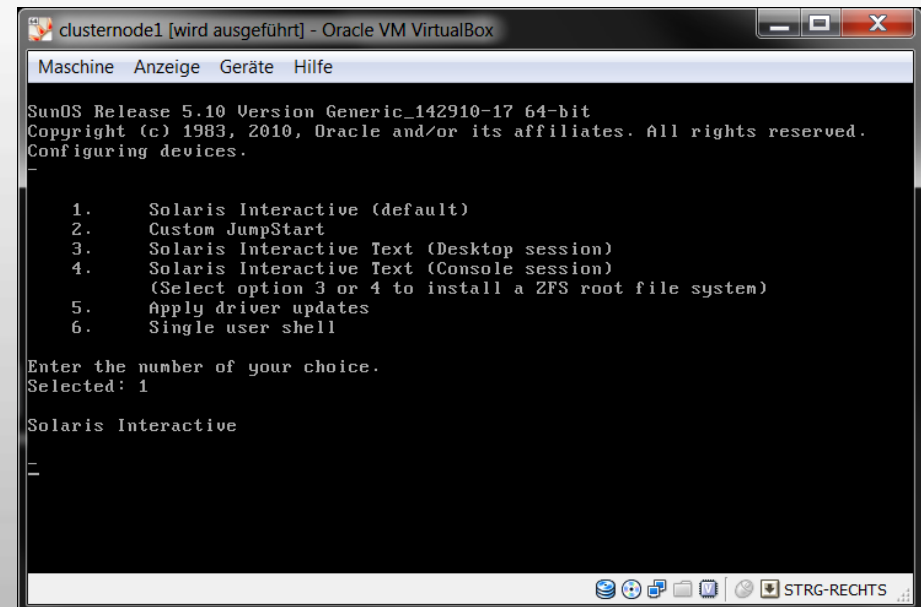
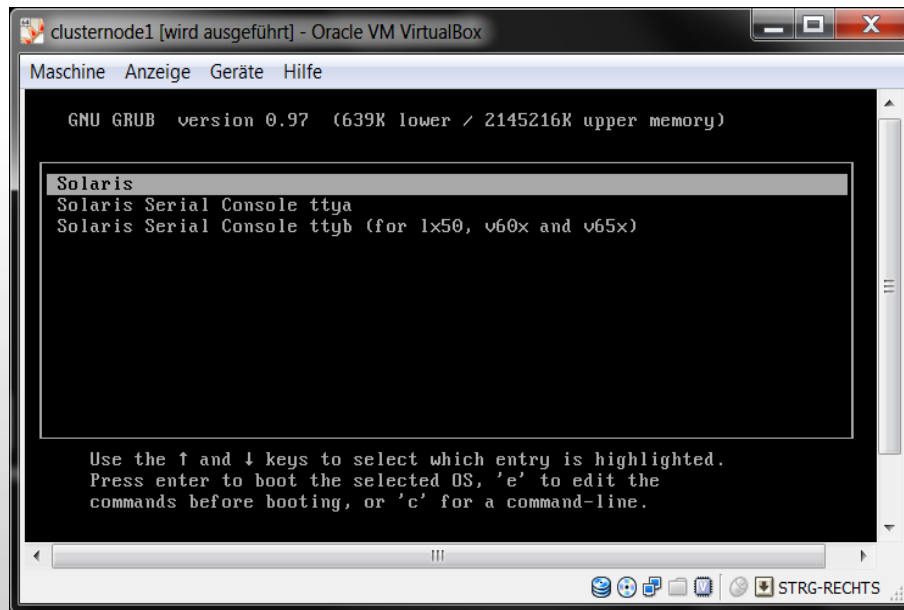
```
vmhost> VBoxManage storagectl clusternode1 --name "SCSI Controller" --add scsi
vmhost> VBoxManage createhd --filename clusternode1-disk1.vdi --size 16000
vmhost> VBoxManage createhd --filename clusternode1-disk2.vdi --size 16000
vmhost> VBoxManage storageattach clusternode1 --storagectl "SCSI Controller"
--port 0 --device 0 --type hdd --medium clusternode1-disk1.vdi
vmhost> VBoxManage storageattach clusternode1 --storagectl "SCSI Controller"
--port 1 --device 0 --type hdd --medium clusternode1-disk2.vdi
```

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Installation VM clusternode1

- VM clusternode1 starten und installieren
  - Boot/Solaris Installation gemäß Vorgaben für Clusterknoten

```
vmhost> VBoxManage startvm clusternode1
```



- Solaris in VM clusternode1 konfigurieren

- Rootspiegel, IPMP, usw.
- Patchen

## Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung Snapshots und Cloning der restlichen VM's

- Stop VM clusternode1

```
clusternode1> init 5
```

- Bootdevice setzen

```
vmhost> VBoxManage modifyvm clusternode1 --boot1 disk
```

- Erzeugung VM clusternode1 Snapshot „os-installed-configured-patched“

```
vmhost> VBoxmanage snapshot clusternode1 take 'os-installed-configured-patched'
```

- Erstellung VM quorumserver aus VM clusternode1 Snapshot „os-installed-configured-patched“

```
vmhost> VBoxManage clonevm clusternode1 --snapshot 'os-installed-configured-patched' --name quorumserver --register
```

- Erstellung VM clusternode2 aus VM clusternode1 Snapshot „os-installed-configured-patched“

```
vmhost> VBoxManage clonevm clusternode1 --snapshot 'os-installed-configured-patched' --name clusternode2 --register
```

- Während des Cloning werden die benötigten VDI für die VM automatisch erzeugt

- Namensschema → <vmname>-disk<nr>.vdi

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Anpassung Installation VM's

- Solaris in VM clusternode2 konfigurieren

```
vmhost> VBoxManage startvm clusternode1
```

```
clusternode2> sys-unconfig
```

```
clusternode2> init 5
```

- Solaris in VM quorumserver konfigurieren

```
vmhost> VBoxManage startvm quorumserver
```

```
quorumserver> sys-unconfig
```



### · Installationsstand

- 3 VM's erzeugt und konfiguriert
  - VM's clusternode1/2 down
  - VM quorumserver up/running

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Setup VDI's für den benötigten shared Storage

### · Erzeugung VDI's zur Nutzung als shared Storage

- Wichtig: variant Fixed

```
vmnode> VBoxManage createhd --filename shared-disk1.vdi --size 10000 --variant
Fixed
```

```
vmnode> VBoxManage createhd --filename shared-disk2.vdi --size 10000 --variant
Fixed
```

```
vmnode> VBoxManage createhd --filename shared-disk3.vdi --size 10000 --variant
Fixed
```

```
vmnode> VBoxManage createhd --filename shared-disk4.vdi --size 10000 --variant
Fixed
```

### · Zuordnung VDI zu VM's (exemplarisch für ein VDI)

- Wichtig: type=shareable

```
vmnode> VBoxManage storageattach clusternode1 --storagectl "SCSI Controller"
--port 3 --device 0 --type hdd --medium shared-disk1.vdi
```

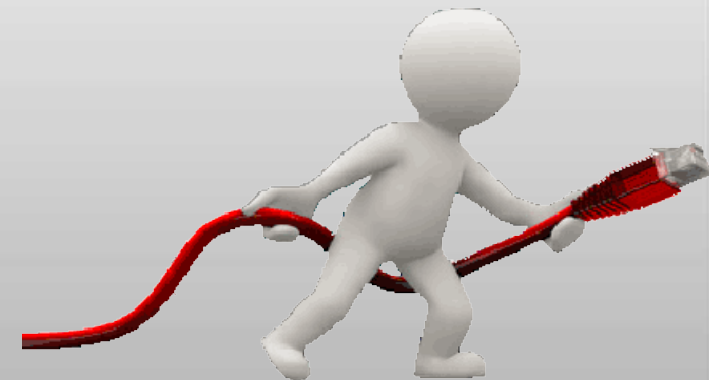
```
vmnode> VBoxManage modifyhd 'shared-disk1.vdi' --type=shareable
```

```
vmnode> VBoxManage storageattach clusternode2 --storagectl "SCSI Controller"
--port 3 --device 0 --type hdd --medium shared-disk1.vdi
```

...

## Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung “Business as usual ...“

- Analog zu phys. Systemen
- Installation/Patchen/Konfiguration Quorumserver Software in VM quorumserver
  - Softwareinstallation/Konfiguration gemäß:
    - <http://download.oracle.com/docs/cd/E19787-01/820-7356/geyni/index.html>
- Installation/Patchen Oracle Solaris Cluster Software in VM's clusternode1/2
  - Nur Installation/keine Konfiguration
  - Softwareinstallation gemäß:
    - <http://download.oracle.com/docs/cd/E19680-01/html/821-1255/index.html>



# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Konfiguration Clusterframework

### · Konfiguration Oracle Solaris Cluster auf VM clusternode1

```

clusternode1> scinstall -i -C vmclust -F -T node=clusternode1, \
node=clusternode2, authtype=sys -w netaddr=172.16.0.0, \
netmask=255.255.240.0,maxnodes=64,maxprivatenets=10, \
numvirtualclusters=12 -A trtype=dlpi,name=e1000g4 \
-A trtype=dlpi,name=e1000g5 -B type=switch,name=switch1 \
-B type=switch,name=switch2 -m endpoint=:e1000g4, \
endpoint=switch1 -m endpoint=:e1000g5,endpoint=switch2
clusternode1> init 6
  
```

### · Konfiguration Oracle Solaris Cluster auf VM clusternode2

```

clusternode2> scinstall -i -C vmclust -N clusternode1 \
-A trtype=dlpi,name=e1000g4 -A trtype=dlpi,name=e1000g5 \
-m endpoint=:e1000g4,endpoint=switch1 \
-m endpoint=:e1000g5,endpoint=switch2
clusternode2> init 6
  
```

### · Einbindung Quorumserver

```

clusternode2> clquorum add -t quorum_server -p \
qshost=quorumserver -p port=9000 quorumserver
clusternode2> clquorum reset
  
```

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Hinweis Diskquorum

- Bei der Nutzung einer Disk als Quorumdevice muss SCSI-Fencing disabled werden
  - Ab Solaris Cluster 3.2 1/09 verfügbar

```

clusternode1> cldev list -v d3
                DID Device                Full Device Path
                -----                -
                d3                clusternode1:/dev/rdisk/c1t3d0
                d3                clusternode2:/dev/rdisk/c1t3d0

clusternode1> cldev set -p default_fencing=nofencing d3
clusternode1> clquorum add d3
clusternode1> clquorum list -v d3
                Quorum                Type
                -----                ----
                d3                shared_disk
    
```



# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Funktioniert alles ?

### · Soweit alles in Ordnung ?

```

clusternode1> clnode status -v
...
clusternode1           Online
clusternode2           Online
...
clusternode1   pub-ipmp   Online   e1000g3   Standby
clusternode1   pub-ipmp   Online   e1000g2   Online
clusternode1   admin-ipmp  Online   e1000g1   Standby
clusternode1   admin-ipmp  Online   e1000g0   Online
clusternode2   pub-ipmp   Online   e1000g3   Standby
clusternode2   pub-ipmp   Online   e1000g2   Online
clusternode2   admin-ipmp  Online   e1000g1   Standby
clusternode2   admin-ipmp  Online   e1000g0   Online
  
```

### · Status Quorum ?

```

clusternode1> clq status
...
clusternode1   1           1           Online
clusternode2   1           1           Online
...
quorumserver   1           1           Online
  
```

# Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

## Funktioniert alles ?

### · Shared Storage ?

```

clusternode1> cldev status -v
    ...
    /dev/did/rdisk/d1          clusternode1          Ok
                              clusternode2          Ok

    /dev/did/rdisk/d2          clusternode1          Ok
                              clusternode2          Ok

    /dev/did/rdisk/d3          clusternode1          Ok
                              clusternode2          Ok

    /dev/did/rdisk/d4          clusternode1          Ok
                              clusternode2          Ok

    /dev/did/rdisk/d5          clusternode1          Ok
                              clusternode2          Ok

    /dev/did/rdisk/d6          clusternode1          Ok
                              clusternode2          Ok
  
```

## Umsetzung des Setup der virtualisierten Clusterumgebung

### Fazit

- Schnelles, scriptbares Setup auf günstiger Hardware zur Nachstellung komplexer Umgebungen
- Durch Nutzung von Virtual Box Snapshots können Konfigurationsfehler schnell rückgängig gemacht werden
- Fertige Setups können als Appliance weitergegeben werden
- Andere HA Konfigurationen sind ebenfalls abbildbar
  - Oracle RAC
  - Oracle Solaris Cluster/Oracle RAC
  - VCS
  - Linux HB

**Fragen? Gern.**

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit !**

· [heiko.stein@etomer.com](mailto:heiko.stein@etomer.com)