

Virtualisierung mit XEN

- Heinlein Professional Linux Support GmbH
<http://www.heinlein-support.de>
- Peer Hartleben
E-Mail: p.hartleben@heinlein-support.de
Telefon: 030 40 50 51 0



Virtualisierung – Ein alter Hut

- Bereits in den 70er Jahren Virtualisierung auf Großrechnern (IBM)
- Erste Virtualisierungstechnik für x86-Server: Vmware
- Damals: Raumfüllende Großrechner
- Heute: Laptop im Handgepäck :)



Virtualisierung: Zeittafel

- **1959** Aufsatz „Time Sharing in Large Fast Computers“, C. Strachey
- **1961** erster Multitasking-Computer am MIT entwickelt
- **1969** „Virtual Machine Monitor“ von IBM
- **1972** Erster offizieller Virtualisierungsrechner von IBM
- **1998** Gründung Vmware
- **2001** Virtuozzo und OpenVZ von Swsoft
- **2003** Xen
- **2006** Erste x68 CPUs mit Virtualisierungstechnik



XEN: Warum so populär?

- Bisher performanteste Lösung
- Open Source
- Multi-Platform-Orientiert
- Große Unterstützung durch Industrie (AMD, Intel, IBM, HP, ...)
- Zukünftig fester Bestandteil in Betriebssystemen



XEN - Hintergrund

- Entwicklung unter GPL an Universität Cambridge
- Kommerzielle Firma „XenSource“
- Unterstützung durch HP, Novell u.A.
- Als Industrie-Standard geplant



XEN - Plattformen

- **XEN – Offizieller Support:**
SuSE (SLES), Fedora Core
- **Erstes „XEN-Only-Linux“:** eisXen <http://www.eisxen.org>
- **Beta/Testing/Unstable:**
Red Hat, Gentoo, Debian, BSD/NetBSD
- **In Planung:**
Solaris, Windows Server



XEN – Gäste (domU)

- **Generell: OS mit modifizierbarem Kernel**
 - Linux
 - BSD/NetBSD
- **Durch Vanderpool(Intel)- und Pacifica(AMD)-Technologie:**
 - Nahezu alle Betriebssysteme



Arten der Virtualisierung

- **Generell:** Virtualisierung unterteilt einen Rechner in logische Einheiten. Diese Einheiten teilen sich eigenständig und parallel die Hardware.
- **Virtuelle Laufzeitumgebungen**
 - Nur für Applikationen
 - Beispiel: Java Virtual Machine
- **Virtuelle Server**
 - Komplette Gast-Systeme



Arten der Virtualisierung

■ Emulation

- Nachbildung einer kompletten Hardwareumgebung inklusive CPU
- Beispiele: Qemu, Bochs



Abbildung fast aller Rechnerarchitekturen möglich



Extrem hoher Verlust (60 bis 90%)



Arten der Virtualisierung

■ Vollständige Virtualisierung

- Hypervisor als Applikation auf Hostsystem
- Gast „bemerkt“ nichts davon
- Hypervisor arbeitet als „Dolmetscher“ zwischen Hardware und Gast
- Beispiele: VMware, VirtualPC



Keine Anpassung des Gastsystems nötig



Ressourcenlastig: 20 bis 30% Verlust



Arten der Virtualisierung

■ Paravirtualisierung

- Gastsystem greift über eigenen angepassten Kern auf Hardware zu
- Hypervisor auf Hostsystem verwaltet die Zugriffe
- Gast „weiß“, dass Virtualisierung stattfindet



Kaum Verlust, da Gast fast direkt mit Hardware „spricht“



Kern des Gastes muss angepasst werden



Arten der Virtualisierung

■ Hardwareunterstützung

- Bereits in MainFrames seit Jahrzehnten eingesetzt
- Erstmal seit 2006 durch neue V-CPU's auf x86-Systemen verfügbar
- Beispiele: Intel-VT „Vanderpool“, AMD-V „Pacifica“



Kaum noch Verluste, höhere Stabilität da Programmieraufwand entfällt, Xen kann unmodifizierte Gäste betreiben



Nur mit aktuellen CPUs möglich



Warum Virtualisierung?

- **Höhere Auslastung von Servern**
 - Durchschnittliche Auslastung: 8% bis 30%
 - Durch Virtualisierung bis 80%
- **Geringere Hardware- und Wartungskosten**
 - Ersparnis: 20% bis 50%
- **Umweltschonung** durch geringeren Verbrauch an Ressourcen und Energie



XEN - Hardwareanforderungen

- Entscheidend sind die Anforderungen der Gäste
- „**Viel hilft viel!**“
 - RAM: ... kann man nie genug haben
 - Storage: 80GB reichen nicht weit (NAS/SAN, LVM)
 - CPU: möglichst mit VT
 - 32 oder 64 Bit: Entscheidend für Host und Gäste



XEN - Hardwareanforderungen

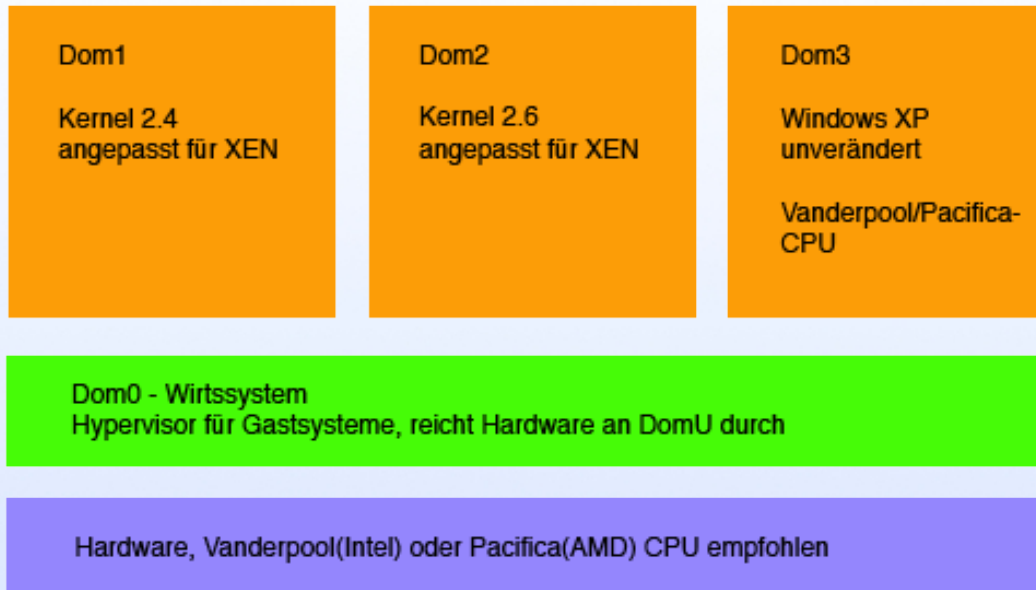
■ Beispiel: ISP JPBerlin

Hardware: 2fach Xeon 2,6 Ghz CPU (ohne VT!!), 4GB RAM

- Secondary DNS-Server
- Kunden-Hostingmaschine (Webserver mit MySQL)
- Kunden-Hostingmaschine (Web, MySQL, FTP)
- SCALIX-Hostingserver
- Mail-Testserver



XEN - Funktionsweise



- Keine Emulation
- Hardware wird „durchgereicht“
- Sehr geringer Overhead
- Hypervisor steuert Gastsysteme

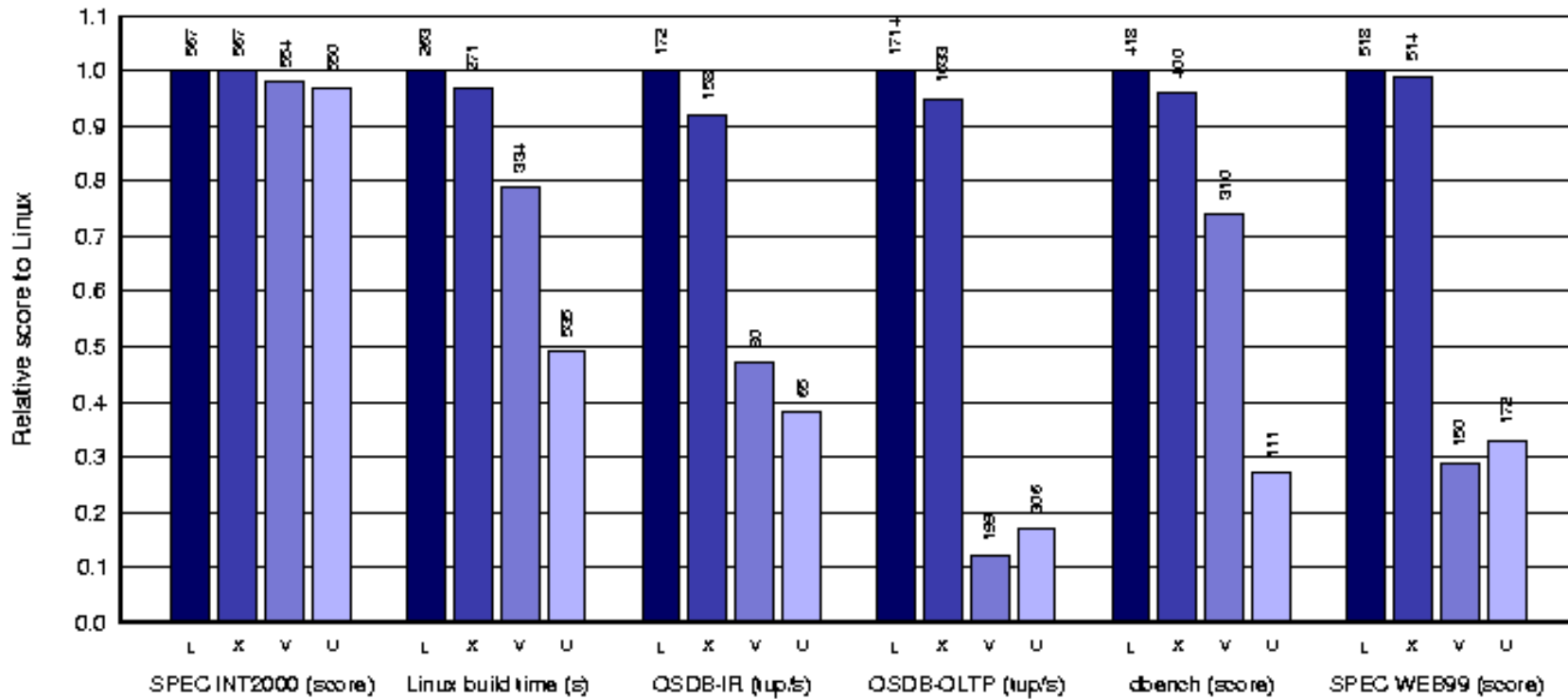


XEN - Features

- Garantierte CPU-Anzahl pro Gast (Bis 32 CPUs)
- Garantierter Arbeitsspeicher pro Gast
- Live-Anpassung von RAM und CPU
- 32- und 64-Bit Support
- Live-Migration auf andere Hardware
- Snapshot des laufenden Systems via LVM



XEN - Performance



<http://www.cl.cam.ac.uk>



XEN - Einsatzszenarien

- Server-Konsolidierung
- Aufbau von Server-Cluster (Backup, Performance)
- Multi-OS-Betrieb
- Ältere Betriebssysteme auf neuer Hardware
- Sandbox-Systeme



XEN – Kosten und Lizenzen

- **Generell: Für jedes Gastsystem eine Lizenz**
- **Besonderheiten:**
 - Z.B. SLES: Lizenz gilt für bis zu 32 „echte“ CPUs
 - Aussage NOVELL: Für virtuelle Systeme keine Extra-Lizenz nötig
 - Lizenzpolitik anderer Systeme prüfen!



XEN- Installation

- XEN-Kernel installieren
- XEN-Kernel starten
- Partition/Datei für Gastsystem schaffen
- Konfiguration für Gastsystem erstellen
- Gastsystem installieren
- Gastsystem starten



XEN – Installation: Konsole

- Bootloader für den Start des XEN-Kernels anpassen

```
title Xen 3.0
```

```
root (hd0,1)
```

```
kernel /boot/xen.gz dom0_mem=512M
```

```
module /boot/vmlinuz-xen root=/dev/hda2
```

```
module /boot/initrd-xen
```



XEN – Installation: Konsole

- Installationsmedien für Gastsystem erzeugen

```
mkdir /var/lib/xen/images/vm1
```

```
dd if=/dev/zero of=/var/lib/xen/images/vm1/hda1 bs=1024k count=1024
```

```
dd if=/dev/zero of=/var/lib/xen/images/vm1/swap bs=1024k count=256
```

```
mkfs.ext3 /var/lib/xen/images/vm1/hda1
```

```
mkswap /var/lib/xen/images/vm1/hda2
```



XEN – Installation: Konsole

- **Erstelltes Image einhängen**

```
mkdir /var/lib/xen/images/vm1/mountpoint
```

```
cd /var/lib/xen/images/vm1/
```

```
mount -o loop hda2 mountpoint/
```



XEN – Installation: Konsole

■ Installation beginnen

SuSE:

```
yast dirinstall
```

Debian:

```
apt-get install debootstrap
```

```
debootstrap --arch i386 sarge /mnt/disk http://debian.tu-  
bs.de/debian/
```



XEN – Installation: Hinweise

- Möglichst immer erst Minimalsystem installieren
- Paket ***powersafe*** deinstallieren
- Überflüssige TTYs in ***inittab*** löschen
- Install-Tools verursachen mitunter Fehler (YaST -> Opensuse)



XEN – Installation: Konsole

- Die Startdatei des Gastsystems (domU)

```
#Name der virtuellen Maschine
```

```
name = „vm1“
```

```
#Zugewiesener RAM
```

```
memory = 256
```

```
#Pfad zu Kernel und Initrd
```

```
kernel = „/boot/vmlinuz-xen“
```

```
ramdisk = „/boot/initrd-xen“
```

```
#Bootdevice
```

```
root = „/dev/hda2“
```



XEN - Installation: Konsole

- Die Startdatei des Gastsystems (domU)

```
#Default-Runlevel
```

```
extra = „3“
```

```
#Netzwerkinterface
```

```
vif = [ 'mac=aa:cc:00:00:00:01' ]
```

```
#Speicherlaufwerkszuweisung
```

```
disk = [ 'file:/var/lib/xen/images/vml/hda,hda2,w' ]
```



XEN – Installation: Konsole

■ Benötigte Tools / Kommandos:

- | | |
|-------------|--|
| xm list | - Anzeige laufender Domains |
| xm create | - Starten einer domU |
| xm console | - Login-Konsole für domU |
| xm shutdown | - Herunterfahren einer domU |
| xm mem-set | - Arbeitsspeicher vergrößern/verkleinern |
| xm migrate | - Migration einer domU auf andere Hardware |
| xentop | - „top“ für domUs |



XEN – Installation: Konsole

- Los geht's!



XEN – Installation: YaST

- **Hinweis für grafische Installation mit YaST:**

- XEN dom0 benötigt mindestens 512 MB RAM für Installation einer domU
- Gastsystem benötigt während der Installation ebenfalls mindestens 512 MB RAM
- GgF: TTYs löschen (/etc/inittab)



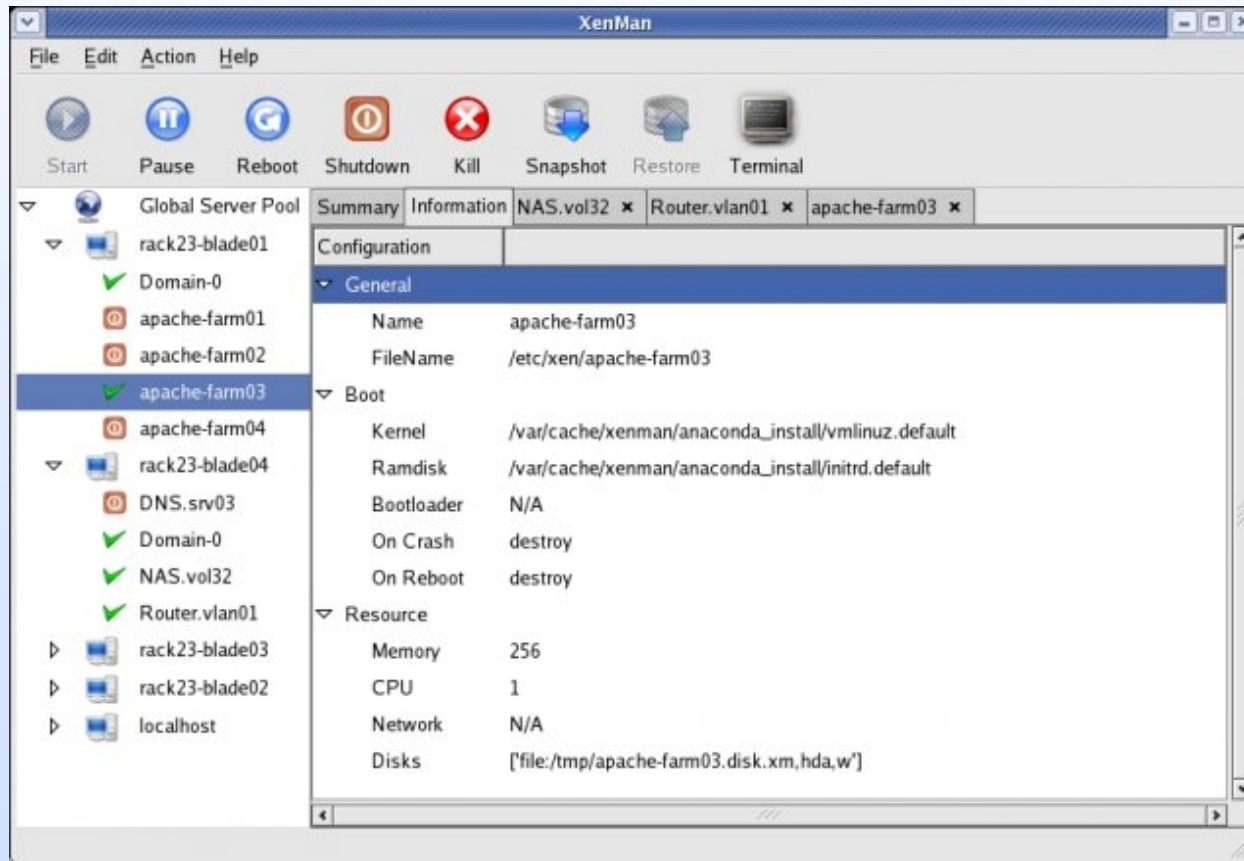
XEN – Installation mit YaST

- Los geht's!



XEN - Erweiterungen

- „Offizielles“ grafisches Installationstool „XenMan“

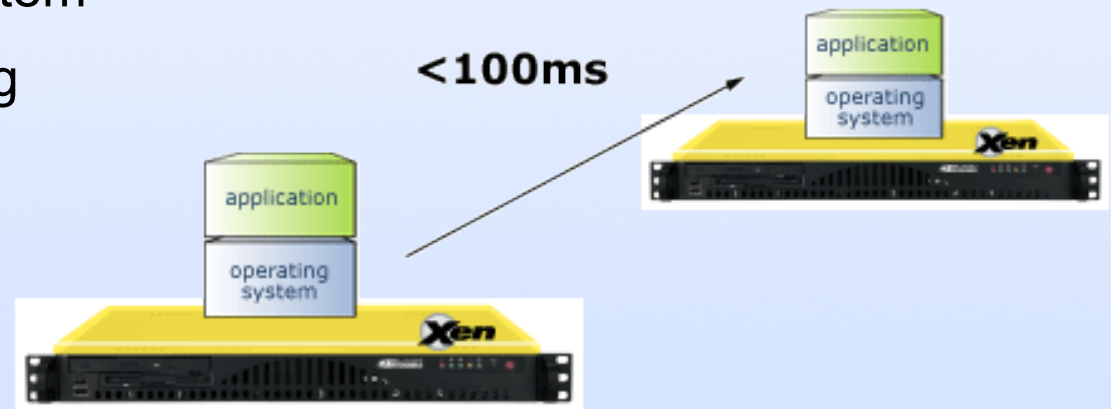


<http://xenman.sourceforge.net/>



XEN - Livemigration

- Hardware-Migration in kürzester Zeit
- **Voraussetzungen:**
 - Identische Hardware
 - Gemeinsames Speichersystem
 - Direkte Netzwerkverbindung
 - genaue Systemzeit



<http://www.xensource.com>



XEN - Livemigration

■ Schritt für Schritt

- Beide Rechner erreichbar?
- Gast-Storage auf beiden Systemen eingebunden?
- Systemzeit synchron?
- Konfig-Dateien abgeglichen?

■ `xm migrate -live` Quelle Ziel

Beispiel: `xm migrate -live vm1 192.168.100.56`



XEN - Livemigration

- Los geht's!



XEN - eisXen

- „schlanke“ XEN-Distribution
- 1 Default-Template als Vorlage schon mit dabei
- Auf Webseite weitere Images: <http://www.eisxen.org>
- Auch XEN-Knoppix verfügbar



- Regelmäßige Sicherheitspatches?
- Support?



XEN – eisXen

- Los geht's!



XEN ...und was ist mit Windows?

■ Voraussetzungen:

- Vollständige Virtualisierung
- Nur mit VT-CPU's möglich (legal)

■ Installationsschritte:

- Imagedatei erstellen
- HVM (Hardware Virtual Machine) Konfig-Datei f. Gast erstellen
- Windows-Installation vom Installationsmedium starten



XEN ... und was ist mit Windows?

■ Die HVI-Konfigurationsdatei für den Gast

```
kernel = „/usr/lib/xen/boot/hvmloader“  
builder = „hvm“  
name = „WinXP“  
memory = 256  
acpi = 0  
vif = [ 'type=ioemu, mac=aa:cc:00:00:00:02' ]  
disk = [ 'file:/var/lib/xen/images/winxp/disk,ioemu:hda,w' ]  
cdrom = „/dev/cdrom“  
boot = „d“  #Nach Installation „c“  
device_model = „/usr/lib/xen/bin/qemu-dm“  
vnc = 1  
vncviewer = 1
```

xm create winxp.hvm



Virtualisierung mit XEN

- Heinlein Professional Linux Support GmbH
<http://www.heinlein-support.de>
- Peer Hartleben
E-Mail: p.hartleben@heinlein-support.de
Telefon: 030 40 50 51 0

