



Virtualisierung

01.04.2009 / Mich u. Laurent

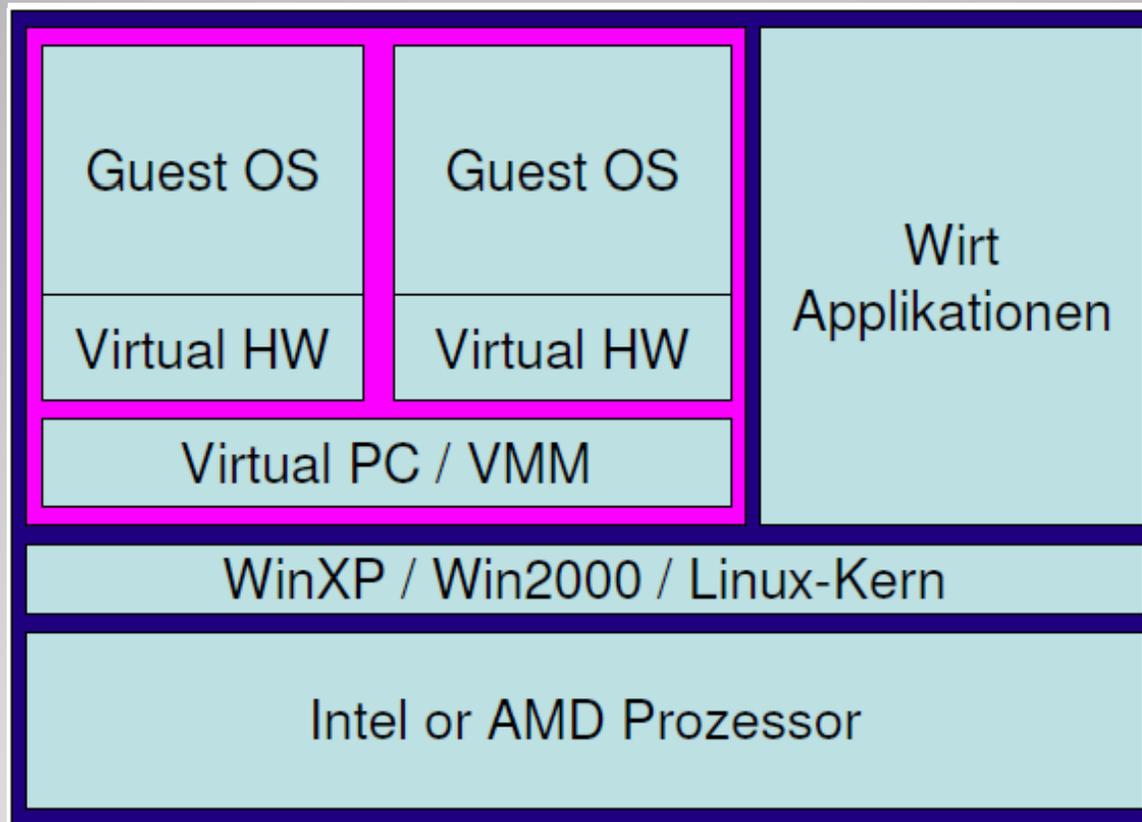
Inhalt

- Motivation
- Anwendungsmöglichkeiten
- Virtualisierung
- Virtualisierungs-Technologien
- Produkte (XEN, VMware, ESX, ...)
- LiveDemo
- Vor- und Nachteile
- Fragen und Feedback?

Motivation

- Kosteneinsparung (durch Verkleinerung des Hardware-Parks)
- Wartungskosten auf Hardware einsparen
- Platzeinsparung
- Administrationsaufwand für Hardware sinkt (Rechner-Konsolidierung)
- Nutzung älterer Software
- Technischer Support (Fehlersuche)
- „Nur-mal-testen-Aktionen“ ohne Risiko (Testsysteme auf verschiedenen Plattformen)
 - „Wirtsbetriebssystem“ bleibt unbeeinflusst

Virtualisierung I



- Wirt-System
- Gast-System
- HyperVisor: Synonym für VMM
- VMM: Virtual Machine Monitor
 - Typ 1: läuft direkt auf Hardware
 - Typ 2: setzt auf OS auf

Virtualisierung II

- Isoliert die eigentliche Hardware – Rechenleistung und Speicherplatz
- logische Schicht zwischen Anwender und Ressource wird eingeführt
- Es wird jedem Gast-OS (so gut es geht) vorgemacht, dass es der alleinige Nutzer einer Ressource sei
- Lauffähig mit mehreren Betriebssystemen und Betriebssystem-Versionen
- „gaukelt“ dem Gast-OS eine standardisierte Hardware vor

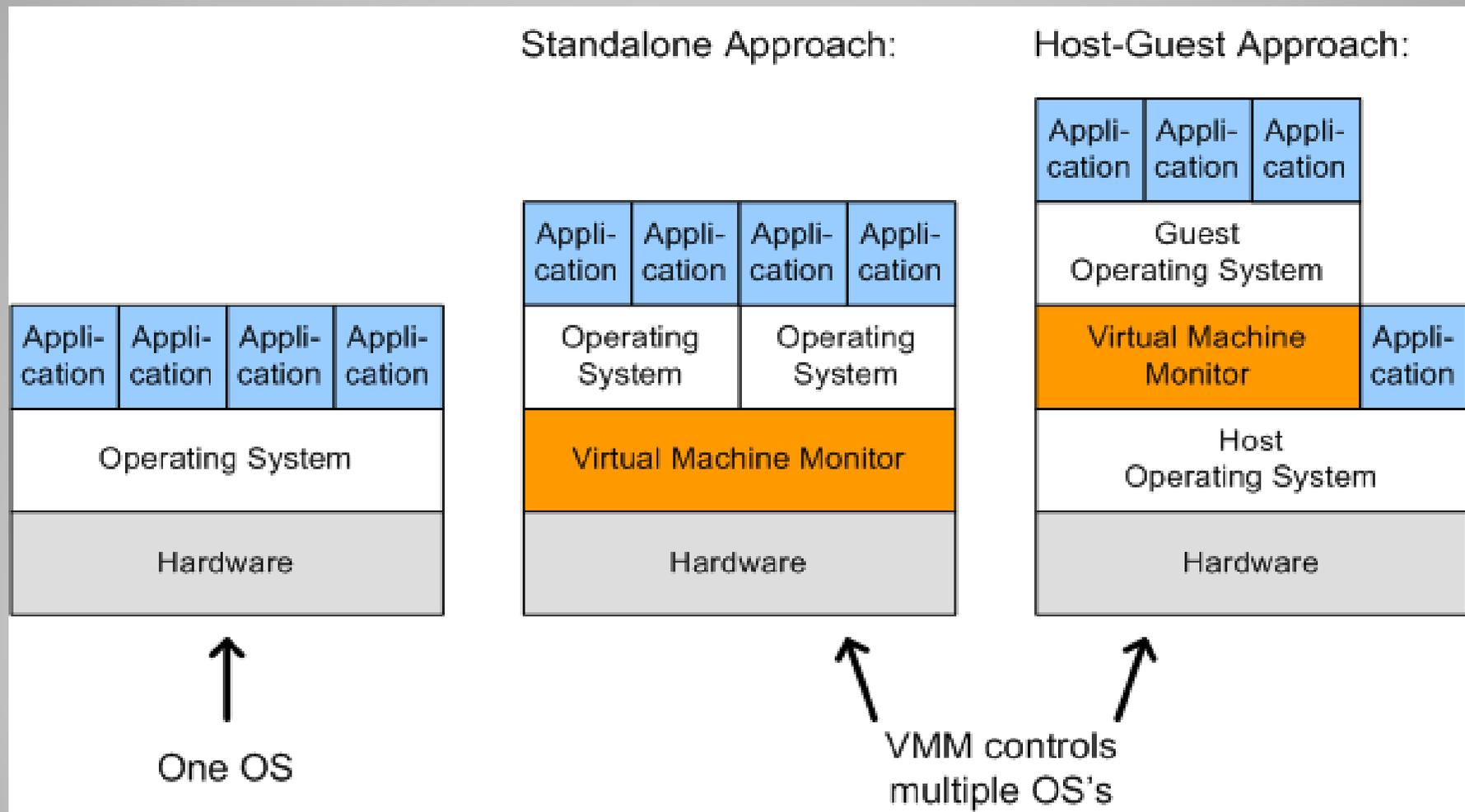
Virtualisierungs-Technologien

- Vollständige-Virtualisierung
 - Hardware basierte Virtualisierung
- Para-Virtualisierung
- Betriebssystem-Virtualisierung

Vollständige-Virtualisierung I

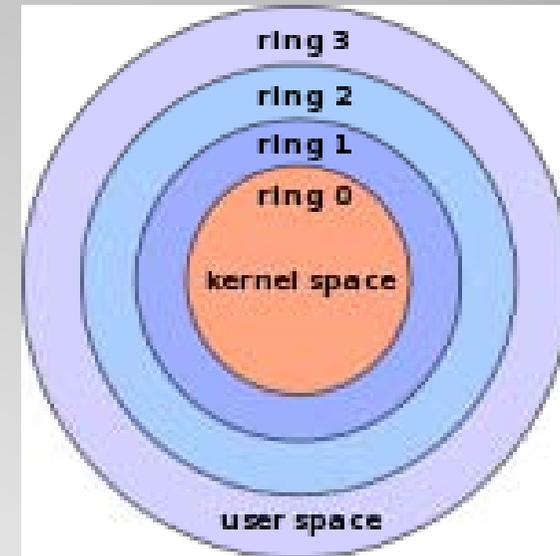
- Softwareunterstützte Virtualisierung:
 - Emulation (SW-Emulation von x86-Architektur-, PowerPC-Hardware, ...)
 - QEMU, Bochs
 - Leistungseinbusse: 20-30%
- Hardwareunterstützte Virtualisierung:
 - Unterstützung für Virtualisierung auf CPU-Ebene
 - Intel Vanderpool
 - AMD Pacifica
 - Funktionsauslagerung in die Hardware
 - Leistungseinbusse: 10-15%
 - KVM, Xen ab Version 3.2
- Nahezu beliebige Betriebssysteme
- Keine Veränderung des Gast-Systems (Kernels) erforderlich
- VMware, VirtualPC, VirtualBox

Vollständige-Virtualisierung II



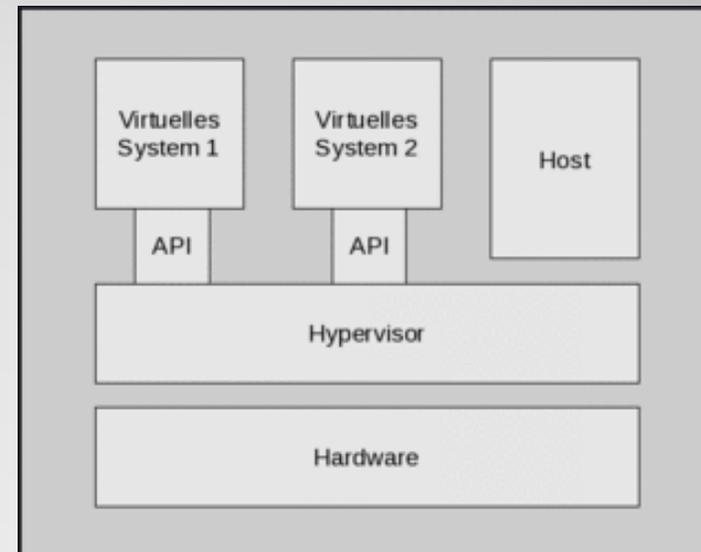
Paravirtualisierung I

- Üblich:
 - Ring 0: Betriebssystem
 - Ring 1,2: bei x86-Architektur nicht verwendet
 - Ring 3: Anwendungen
- Paravirtualisiert:
 - Ring 0: Hypervisor
 - Ring 1: BS
 - Ring 3: Anwendungen
- System-Aufrufe des Gastes müssen über den Hypervisor angefordert werden



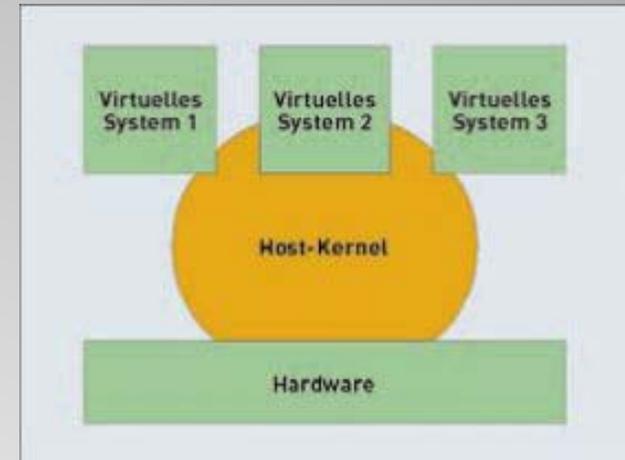
Paravirtualisierung II

- Veränderung des Gast-Systems zwingend erforderlich
- Hardware-nah (Kommunikation direkt mit Hardware)
- HyperVisor stellt die notwendigen Treiber zur Verfügung
- XEN, UserModeLinux, Hyper-V von Microsoft
- Leistungsstärkste Virtualisierung (Leistungseinbusse: 2-3%)



Betriebssystemvirtualisierung

- Linux-VServer, OpenVZ, User-Mode-Linux, Virtuozzo
- Kein separater Kernel gestartet
- Hohe Performance
 - Virtualisierungsaufwand 1-3%
- Es können nur gleiche BS virtualisiert werden
 - Basis: Linux => VM nur Linux
- Parallel-Betrieb von bis zu 300 Gast-OS auf einer einzigen Hardware (Internet-Hosting)
- Gast-System kann wie eine Applikation behandelt werden (sehr schlank, es wird nicht nochmals komplett installiert)



Desktop-Virtualisierung

- Client-OS inkl. Anwendungen laufen in virtueller Maschine auf einem Server
- Zugriff des Anwenders erfolgt über Desktop-PC oder Terminal
- Arbeitet auf seiner gewohnten Umgebung
- Steht in direkter Konkurrenz zu Thin Clients (Terminal-Server und Citrix Metaframe)
- Seamless Virtualisation:
 - Word-Icon auf Linux-Desktop
Benutzer hat das Gefühl, die Anwendung sei auf seinem Rechner installiert



Virtualisierungs-Produkte

- Kommerzielle Software:
 - Virtual PC [Win | Win , DOS, OS/2]
 - Virtual PC Mac [OSX | Win, OS/2, Linux]
 - Hyper-V [Win | Win]
 - Virtuozzo [Win, Linux | Win, Linux]
 - VMWare
- Freie Software:
 - Xen [Netbsd, Linux | Linux, FreeBSD, (Win), ...]
 - KVM [Linux | Win, Linux]
 - BSD Jails [FreeBSD | FreeBSD]
 - Uml [Linux | Linux]
 - Vserver [Linux | Linux]
 - Sun VirtualBox [Win, Linux | Win, Linux]

XEN



- Bietet Hardware- wie auch Paravirtualisierung
- Wirt-System muss unixbasiert sein
- Gast-Systeme breite Palette
- Grundsätzlich OpenSource
- Kommerziell Citrix XEN-Server
- Grafisches FrontEnd ConVirt
- **Fazit:** Erschreckt mit kryptischen Config-Files und fehlender Hilfestellung (typisch Linux!)

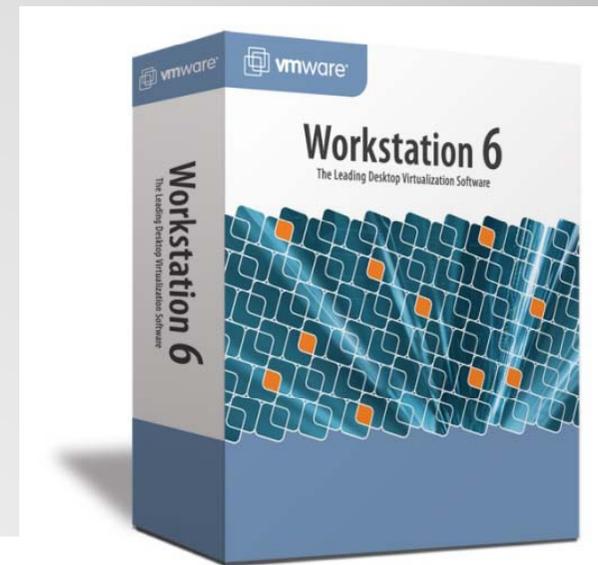
Microsoft VirtualPC 2007

- Einschränkung:
 - Wirt-OS: 64 und 32 Bit
 - Gast-OS: nur 32 Bit
- Betriebssystem Wirt/Gast:
 - Windows XP, 2003, Vista



VMware Workstation/Server

- Workstation 6.x
 - kostenpflichtig
 - VM's nicht als Service
 - Betrieb eines Web- bzw. App-Servers untersagt
 - Für Software-Testing prädestiniert
 - Drag & Drop Funktion Gast/Wirt
- Server 2.x
 - kostenlos
 - Remote Management möglich
 - Multi User Access
 - läuft als Dienst
- Unterstützt zahlreiche OS sowohl für Gast wie auch Wirt

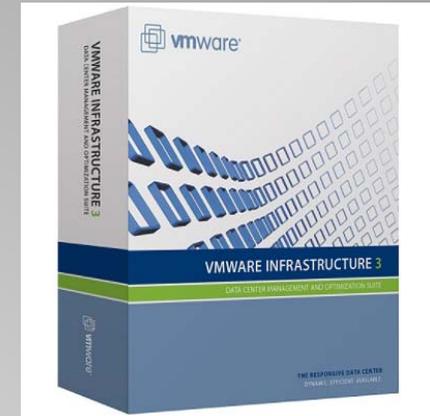


Dateien einer VMware Image

- Aufbau einer Virtuellen Maschine:
 - *.vmdk – Virtuelle Festplatten (IDE/SCSI)
 - *.nvram – Bios Einstellungen
 - *.log – Logfiles
 - *.vmsd – Snapshots
 - *.vmx – Einstellung der Virtuellen Maschine

VMware ESX I

- Direkte Nutzung des Hosts
- König der Virtualisierungs-Lösungen
- Baut direkt auf der physischen Lösung (abgespeckter Linux-Red Hat-Kernel als Basis)
- Konfiguration über Web-Client oder Client auf anderer Server-Maschine



VMware ESX II

newnhamgroup.com VMware ESX Server, 3.5.0, 82663 | Evaluation (60 day(s) re...

Getting Started Summary Virtual Machines Resource Allocation Performance Configuration Users & Groups Events Permi < >

General

Manufacturer: **Dell Inc.**
Model: PowerEdge 1950
Processors: **8 CPU x 2.493 GHz**
Processor Type: Intel(R) Xeon(R) CPU L5420 @ 2.50GHz
Hyperthreading: **Inactive**
Number of NICs: **2**

State: **connected**
Virtual Machines: **0**
VMotion Enabled: **N/A**
Active Tasks:

Commands

-  [New Virtual Machine](#)
-  [New Resource Pool](#)
-  [Enter Maintenance Mode](#)
-  [Reboot](#)
-  [Shutdown](#)

Resources

CPU usage: **15 MHz**
8 x 2.493 GHz

Memory usage: **613.00 MB**
16.00 GB

Datstore	Capacity	Free
 storage1	400.75 GB	400.20 GB

Network

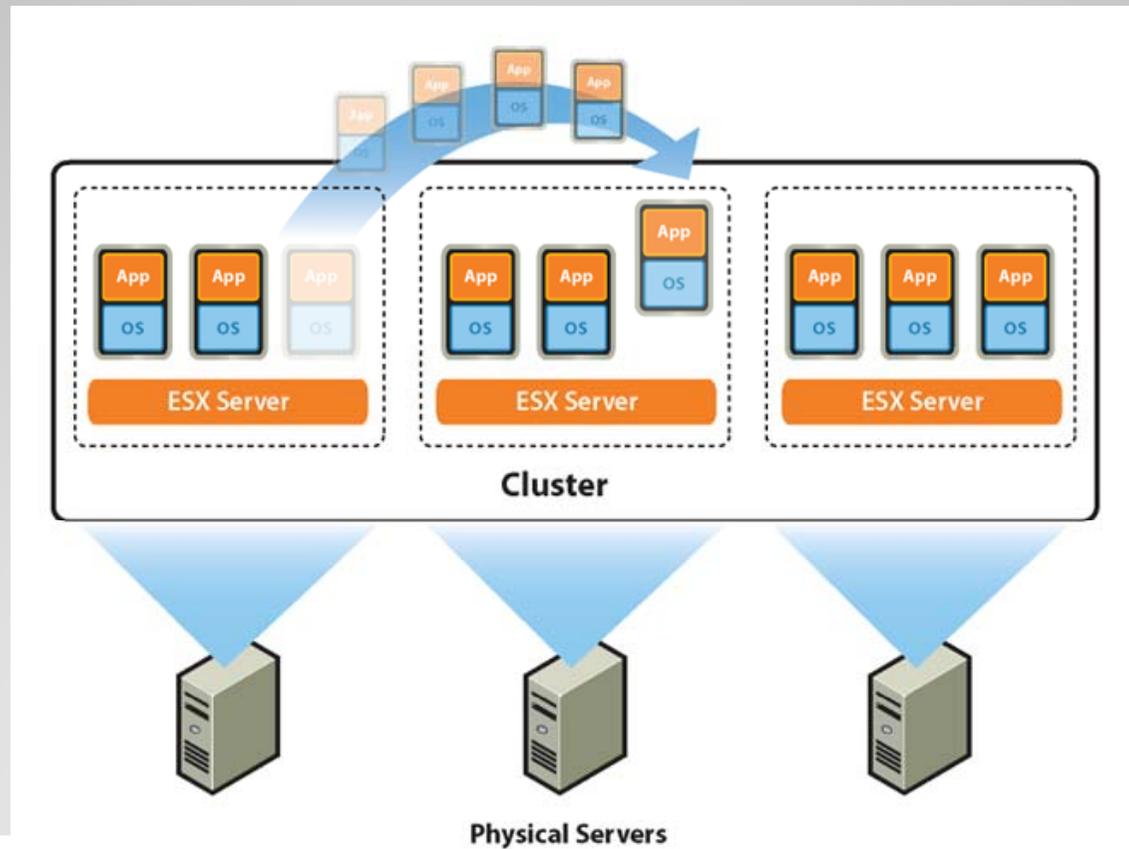
-  VM Network

Host Management

[Manage this host through VMware VirtualCenter.](#)

Load Balancing (Hostverteilung)

- Hardware-Ausfall
- geplante Wartung



Vorteile

- Plattformunabhängigkeit
- Dienste auf dem Gast-System arbeiten unabhängig von allen Prozessen auf dem Hosts-System
- Der Wirt stellt dem Gast ein normierte Hardware zur Verfügung (Gast muss sich keine Gedanken zu den Treiber machen)
- Ein Installation auf einer physischen Hardware kann jederzeit als VM-Image herangezogen werden
- Kann beliebig kopiert und mitgenommen werden (Clonen)
- Kann schnell wieder auf einen älteren Stand wiederhergestellt werden (Snapshot Manager)
- Bessere Ressourcen Nutzung (Hardware)
- „Hardware“ kann beliebig getauscht werden
- abgekapseltes System (Viren, unsichere Systeme)
- Verwendung von Legacy-Applikationen (älterer Software) möglich
- Hardware-Konsolidierung bringt Kosteneinsparung

Nachteile

- Wer das Wirt-System hackt, hat Zugriff auf alle Gast-Systeme (umgekehrt nicht).
→ ESX weniger anfällig
- eine VM-Image kann nicht auf eine physische Hardware übernommen werden
- man kann nur von der VM unterstützte Geräte durchrouten
- Wo sind die Grenzen der Virtualisierung bezüglich Hardware (z.B.: USB-Support, Grafikkarte im 3D-Bereich, Games, CAD, ...)?
- Leistungsverlust bei Operationen:
 - Ab- und Nachbildung
 - Systemaufrufe abfangen
 - Zum Host-OS umleiten
 - Hardwareoperationen übersetzen
 - Zur Laufzeit Binärdateien umschreiben

Fragen?

