

# Einblick in die VMware Infrastruktur

**Rainer Sennwitz**

<Rainer.Sennwitz@andariel.informatik.uni-erlangen.de>

Lehrstuhl für Informatik IV  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

4. Juli 2007

# Inhalt

- 1 Überblick
- 2 VMware Server vs. ESX Server
- 3 VMware Datacenter
- 4 weitere VMware Produkte
- 5 Geschwindigkeitsvergleich
- 6 Zusammenfassung

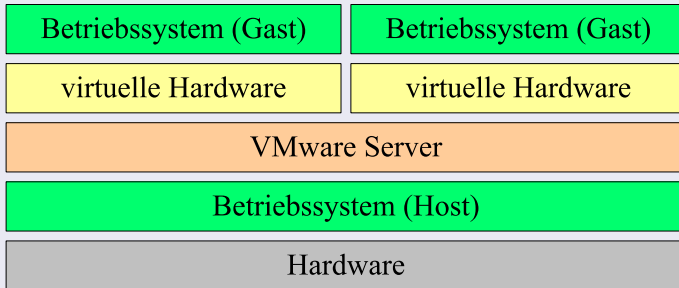
# Geschichtliches

## Anfänge von VMware

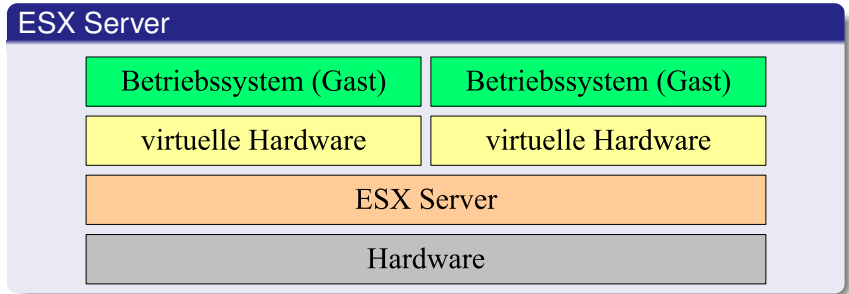
- 1998: Gründung von VMware und erstes Patent eingereicht, basierend auf Forschungen der Stanford University
- 1999: Vorstellung von VMware Virtual Platform
- 2000: erstes Produkt zur Servervirtualisierung: VMware GSX Server 1.0 für Windows und Linux
- 2001: VMware ESX Server 1.0

# VMware Server

## VMware Server



# ESX Server

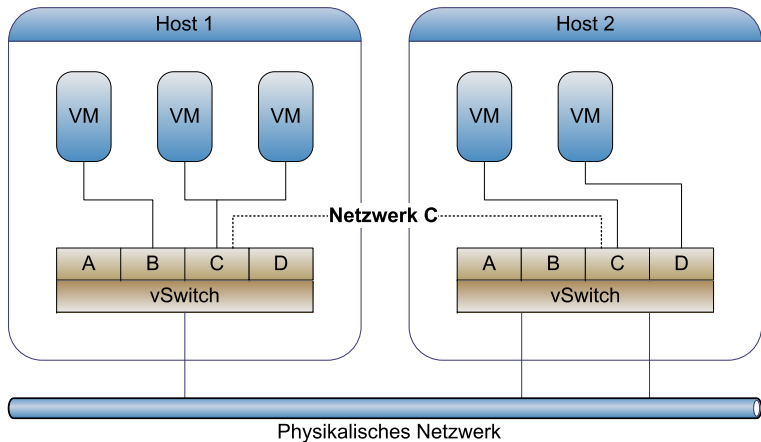


# Grundsystem

## Basis

- Red Hat Enterprise Linux ES release 3 (Taroon)
- Kernel-Version: 2.4.21 (mit diversen Patches)

# Netzwerk



## Storage

### Storage

- virtuelle SCSI Festplatten liegen als Dateien auf realer Hardware
- physikalische Hardware: interne Festplatten der Server, Fibre Channel SAN, iSCSI, NFS
- virtuelle Disks können im laufenden Betrieb einer VM hinzugefügt werden

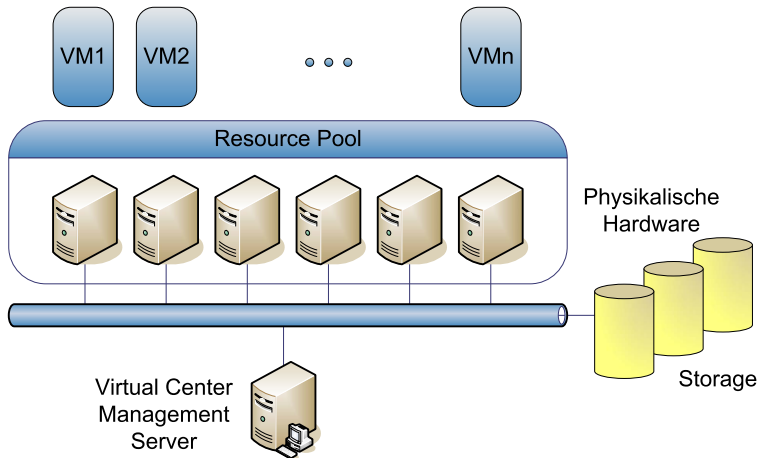


# VMFS

## Virtual Machine File System

- eigenes Cluster-Dateisystem zum Speichern der virtuellen Maschinen
- Locking-Mechanismus: verhindert mehrfaches Starten einer VM auf mehreren Servern
- Snapshots der VMs
- Raw Device Mapping: LUNs erscheinen als Dateien im VMFS

# VMware Datacenter



# Virtual Center

## Virtual Center

- Management-System für ESX Server
- Läuft unter Microsoft Windows 2003 Server

# VMware HA

## VMware High Availability

- VMware HA Agent auf allen physikalischen Servern
- Überwachung via Heartbeat
- Neustart von virtuellen Maschinen bei Hardwareausfall

# VMware DRS

## VMware Distributed Resource Scheduler

- Überwacht die Auslastung der Server
- nimmt ggf. automatisch eine Migration auf einen anderen Server vor

# VMotion

## VMotion

- Add-on zu Virtual Center
- Migration von virtuellen Maschinen von Hardware zu Hardware (für ESX Server)
- seit 2003 auf dem Markt

# Features und Verwendung

## Features

- Livemigration ohne nennenswerte Downtime
- automatische Migration bei bestimmten Ereignissen (z.B. Hardwareausfall)

## Verwendung

- Kompensieren von Hardwareausfällen
- Loadbalancing

# Umzug

## Schrittweiser Umzug einer VM

- 1 iteratives Kopieren des Speichers im laufenden Betrieb
- 2 Anhalten der virtuellen Maschine
- 3 Übertragen der restlichen Zustände (z.B. CPU Register)
- 4 Kopieren des verbleibenden Arbeitsspeichers
- 5 Kontrolle über die VM an Zielrechner übergeben
- 6 VM auf dem Zielrechner wieder in Betrieb nehmen



# Netzwerk

## Netzwerk

- MAC-Adresse ist an die virtuelle Netzwerkkarte (VNIC) gebunden
- jede VNIC ist einem oder mehreren echten Netzwerkgeräten zugeordnet

## Einschränkung

- Migration nur innerhalb eines Subnets

# Festplatten-Images der VMs

## Festplatten-Images der VMs

- sind auf einem gemeinsam nutzbaren Speicher abgelegt
- dadurch kein Umzug nötig

## Ergebnis

### Ergebnis

- Dauer einer Migration ca. 10 bis 15 Sekunden
- Downtime weniger als 1 Sekunde

# VMware Tools

## VMware Tools

- verbesserte Geschwindigkeit durch eigene Gerätetreiber
- Verbinden/Trennen von CD-Rom, Floppy und Ethernet aus der VM heraus
- Synchronisieren der Systemuhr
- eigene Scripts zum Hoch- bzw. Runterfahren des Gastsystems sowie Suspend

# Tests

## Tests

- Entpacken von linux-2.6.21.5.tar.bz2
- Kompilieren des Kernels 2.6.21.5 mit Standard-Konfiguration

# Hardware

## sunset

- Intel Pentium IV 3.0 GHz
- 3.0 GB RAM
- Raid 1 auf zwei Seagate Barracuda (SATA, 7200rpm)

## debianvm

- Virtuelle Maschine in VMware Server (auf sunset)
- 1.0 GB RAM
- SCSI Festplatten-Image

# Ergebnisse

## Ergebnisse der Tests

	Entpacken	Kompilieren
sunset	28.110s	43m02.496s
debianvm	40.074s	54m43.167s
Verlust (ca.)	30%	21%

# Zusammenfassung


## Zusammenfassung

- hauptsächlich für kommerzielle Anwender
- mittlerweile aber auch kostenlose Virtualisierungslösungen
- ausgereiftes und vergleichsweise performantes Produkt



Fragen?

## Quellen

-  VMware Inc., Palo Alto  
*VMware Infrastructure Architecture Overview*  
2006 VMware Inc. Palo Alto (CA)
-  David Marshall, Wade A. Reynolds, Dave McCrory  
*Advanced Server Virtualization – VMware and Microsoft Platforms in the Virtual Data Center*  
2006, Auerbach Publications, Taylor & Francis Group
-  Michael Nelson, Beng-Hong Lim, Greg Hutchins.  
Fast Transparent Migration for Virtual Machines  
Apr 2005, Proceedings of USENIX '05, USENIX Association