

# Virtualisierung von Servern





Aus der META-LEVEL Vortragsreihe  
„IT-Knowhow aus erster Hand“



# Agenda

Servervirtualisierung



-  **Grundlagen der Virtualisierung**
  - ▶ Was bedeutet Servervirtualisierung
-  **Techniken**
  - ▶ Varianten der Virtualisierung
  - ▶ Anbieter und Produkte
  - ▶ Auswahlkriterien
-  **Vor- und Nachteile**
  - ▶ Generelle Betrachtung
-  **Anforderungen / Kosten**
  - ▶ Planung
  - ▶ Hardware, Software und Personal
  - ▶ Leistungsverrechnung und Monitoring
-  **Fazit**



## Was bedeutet Virtualisierung

### ► Laut BITKOM:

„Im Allgemeinen kann Virtualisierung als eine Entkoppelung der genutzten von den physikalischen Ressourcen gesehen werden. Die Virtualisierung wird durch Software oder erweiterte Funktionalitäten der installierten Komponenten ermöglicht.“

### ► Laut Wikipedia:

„Virtualisierung bezeichnet Methoden, die es erlauben, Ressourcen eines Computers (insbesondere im Server-Bereich) zusammenzufassen oder aufzuteilen.

Primäres Ziel ist, dem Benutzer eine Abstraktionsschicht zur Verfügung zu stellen, die ihn von der eigentlichen Hardware – Rechenleistung und Speicherplatz – isoliert. Eine logische Schicht wird zwischen Anwender und Ressource eingeführt, um die physischen Gegebenheiten der Hardware zu verstecken.“



## Was bedeutet Virtualisierung

### ► Vorgeschichte

Seit etwa 10 bis 15 Jahren ist die Zahl der IT-unterstützten Geschäftsprozesse sprunghaft angestiegen.

Durch die technische Weiterentwicklung wurden zunehmend dezentrale Anwendungen auf Kleinservern oder PC-basierten System eingesetzt.

Mit der wachsenden Vielfalt der Anwendungen wuchs auch die Anzahl der Serversysteme und damit die Kosten für Anschaffung, Betrieb, Wartung und Verwaltung.



## Was bedeutet Virtualisierung

### ► Das Ziel der Virtualisierung:

Die vorhandenen, relativ anspruchslosen Services auf den physikalischen Klein-Servern sollen auf wenige leistungsfähige Enterprise-Server konsolidiert und damit die Ressourcen so effektiv wie möglich ausgelastet werden.

Die Autonomie der Services soll gewahrt und damit auch die größtmögliche Unabhängigkeit zwischen den Applikationen erhalten bleiben.



## Varianten der Virtualisierung

- ▶ **Physikalische Partitionierung**
- ▶ **Hypervisorbasierende Virtualisierung**
- ▶ **Virtualisierung in einem Trägerbetriebssystem**
- ▶ **Betriebssystem-Virtualisierung**
- ▶ **Applikationsvirtualisierung (hier nicht weiter betrachtet)**



## Physikalische Partitionierung

- ▶ Trennung der zu Grunde liegenden physikalischen Baugruppen.

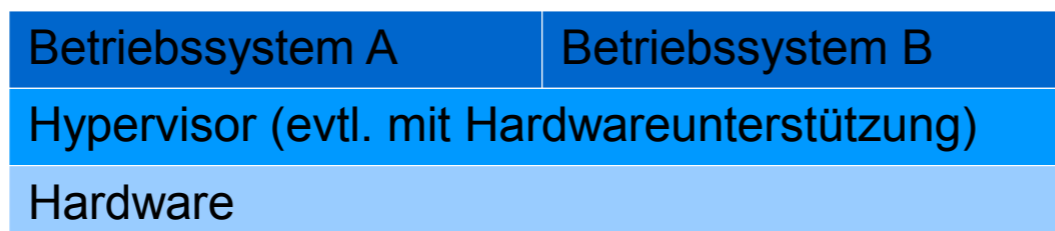
Betriebssystem A	Betriebssystem B
Partition	Partition
Hardware	

## Hypervisorbasierende Virtualisierung

- ▶ Implementiert eine hardwarenahe Virtualisierungsschicht auf der Gastbetriebssysteme laufen können.

Je nach Produkt ist eine Modifikation des Gastbetriebssystems erforderlich

**Moderne Prozessoren unterstützen Virtualisierung in Hardware**

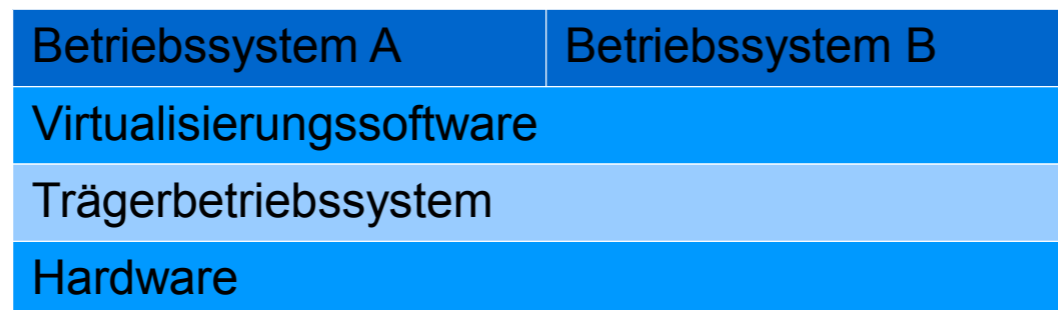




## Virtualisierung in einem Trägerbetriebssystem

- ▶ Eine Softwareschicht stellt, aufsetzend auf einem Trägerbetriebssystem, virtuelle Maschinen zur Verfügung.

**Unterschiedliche Gastbetriebssysteme können ohne Modifikation eingesetzt werden.**



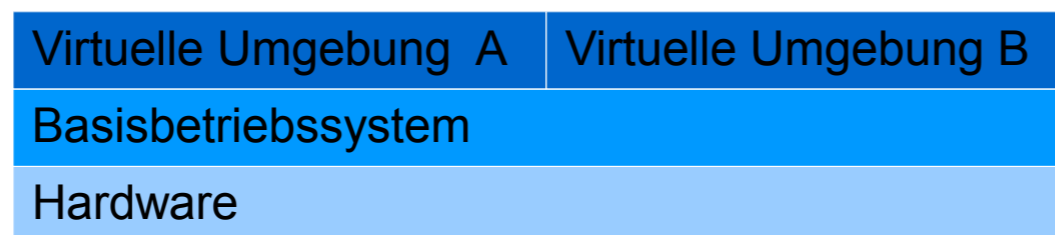


## Betriebssystem-Virtualisierung

- ▶ Das Basisbetriebssystem stellt isolierte Umgebungen bereit, die für die Anwendungssoftware wie eigene Betriebssysteme aussehen, aber real im Basisbetriebssystem laufen.

**Systembibliotheken, Patchstände, etc. werden von Basis-OS geerbt.**

**Namensräume, Dateisysteme, Netzadressen etc. sind für die VUs unabhängig.**



# Techniken

## Servervirtualisierung



## Anbieter und Produkte

Physikalische Partitionierung	Hypervisor basierende Virtualisierung	Virtualisierung innerhalb eines Trägerbetriebs-systems	Betriebssystem-Virtualisierung
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ SUN: System Domains</li> <li>◆ HP: nPAR</li> <li>◆ Fujitsu: PPAR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VMware: ESX</li> <li>◆ Open Source: XEN</li> <li>◆ Microsoft: Hyper-V</li> <li>◆ SUN: xVM Server</li> <li>◆ SUN: Logical Domains (LDOMs)</li> <li>◆ IBM: LPAR / DLPAR</li> <li>◆ IBM: Micropartitions</li> <li>◆ IBM: z/VM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VMware: Server</li> <li>◆ SUN: VirtualBox</li> <li>◆ Microsoft: Virtual Server</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ FreeBSD: Jails</li> <li>◆ SUN -Solaris: Container (früher Zones)</li> <li>◆ IBM AIX: WPAR</li> <li>◆ IBM: PowerVM Lx86</li> </ul>



## Auswahlkriterien

- ▶ **Die Wahl der Implementierungsebene und des einzusetzenden Produkts ist durch den Einsatzzweck bestimmt.**
- ▶ **In Betracht zu ziehen sind:**
  - ➔ Unterstützung mehrerer unterschiedlicher Gast-Betriebssysteme
  - ➔ Verschiebbarkeit der VMn zwischen verschiedenen Servern (Live-Migration)
  - ➔ Granularität der Ressourcen (CPU, Speicher, I/O, ...)
  - ➔ Zuordnung virtueller zu realer Ressourcen (evtl. Pool-Bildung)
  - ➔ Trennung und Isolation der VMn
  - ➔ Dynamische Partitionierung
  - ➔ Management und Betrieb (Unterstützung bzgl. Toolboxen)
  - ➔ Lifecycle-Management
  - ➔ Automatisierungsmöglichkeiten, Orchestrierung und Workflow
  - ➔ Systemmigration (Wechsel von physikalischen zu virtuellen Umgebungen)
  - ➔ Disaster-Recovery, Backup-Strategien
  - ➔ Virtuelle HV-Lösungen / Lastverteilung

# Vorteile

## Servervirtualisierung



-  **Kostenreduzierung**
  - ▶ Hardware- und Wartungskosten
  - ▶ Energie- und Kühlbedarf
  - ▶ verringerte Stellfläche durch Konsolidierung
-  **Stabilität und Verfügbarkeit**
  - ▶ Mobilität der virtuellen Server (Live-Migration)
  - ▶ vereinfachte Lastverteilung
-  **Handhabbarkeit und Disaster-Recovery**
  - ▶ schnelle Verfügbarkeit neuer VMn
  - ▶ Lifecycle-Management, Orchestrierung
-  **Flexibilität und Auslastung**
  - ▶ verbesserte Gesamtauslastung der Hardware
  - ▶ granulare, variable Zuteilung von Ressourcen
  - ▶ vereinfachte Lastverteilung

# Vorteile

## Servervirtualisierung



## Test- bzw. Entwicklungssysteme

- ▶ flexible Bereitstellung vieler unterschiedlicher Umgebungen möglich



## Hardware-Unabhängigkeit

- ▶ von der jeweiligen Virtualisierungstechnik und vom Anbieter abhängig
- ▶ Legacy-Support (Unterstützung alter OS auf neuer Hardware)



## Snapshot- und Suspend-Funktionen

- ▶ von der jeweiligen Virtualisierungstechnik und vom Anbieter abhängig
- ▶ aktueller Status einer VM kann „eingefroren“ werden
- ▶ Änderungen innerhalb der VM können rückgängig gemacht werden
- ▶ Änderungshistorien können verwaltet werden

# Nachteile

Servervirtualisierung



-  **Ausfall aller Gastssysteme beim Ausfall des Wirtssystems**
  - ▶ kann evtl. mittels Live-Migration abgemildert werden
-  **Hardware muss von Virtualisierungssoftware unterstützt werden**
  - ▶ Evtl. lässt sich nicht jede vorhandene Hardware im Gastsystem eins zu eins abbilden (Bsp.: ISDN- oder Fax-Karten)
-  **Höhere Latenzzeiten bei wachsender Anzahl von Gastsystemen**
  - ▶ steigender Virtualisierungs-Overhead
  - ▶ Angriff auf eine VM kann zu einer Denial of Service-Attacke auf den gesamten Host führen
-  **Ungenauere Zeitscheiben (unklares Echtzeitverhalten)**
  - ▶ mehrere VMn beeinflussen sich gegenseitig

# Nachteile

## Servervirtualisierung



## Software-Probleme

- ▶ **Aktivierung:** kann nach Live-Migration erneut erforderlich werden
- ▶ **Verdongelung:** Betrieb in virtueller Umgebung unmöglich
- ▶ **Lizenzierung:** Betrieb in VMn nicht gestattet



## Performance-Probleme

- ▶ **gleichzeitiger Zugriff auf gemeinsam genutzte Ressourcen**
- ▶ **Beispiele:**
  - I/O-Belastung des Speicher Sub-Systems zu hoch
  - geringerer Datendurchsatz durch gemeinsam genutzte Netzwerkkarte
  - Overhead durch ungünstige Konfiguration / Ressourcenzuordnung










## Probleme des Virtualisierers übertragen sich auf VMn

- ▶ **Ausfall von Hardware-Komponenten**
- ▶ **Systemfehler in der Virtualisierungsschicht**

# Anforderungen / Kosten

Servervirtualisierung



-  **Technische Voraussetzungen**
-  **Planung**
-  **Hardware**
  - ▶ „Total Cost of Ownership“ bzw. „Return of Investment“
-  **Software**
  - ▶ Lizenzen (Virtualisierer)
  - ▶ Lizenzen (Betriebssysteme, Software-Produkte, etc.)
-  **Personal**
  - ▶ Schulung und Ausbildung
-  **Leistungsverrechnung**
-  **Monitoring und Überwachung**

# Anforderungen / Kosten

## Servervirtualisierung



## Technische Voraussetzungen

- ▶ **Die technischen Voraussetzungen des Virtualisierers an die Hardware müssen erfüllt sein.**
  - Hypervisor sind oft nur für bestimmte Servertypen zertifiziert
- ▶ **Virtualisierung ist nicht immer sinnvoll**
  - Bsp.: Ihre Datenbank lastet ein System bereits zu 80% aus und das Antwortverhalten gilt als zeitkritisch.
  - Bsp.: Sie betreiben Spezial-Hardware zur Prozess-Steuerung in Echtzeit.
- ▶ **Volle Performance und Stabilität wird oft nur durch Anpassungen im Gast-Betriebssystem erreicht**
  - Z.B. durch zusätzliche Treiber, sogenannte Guest-Additions.
- ▶ **Betrachten Sie nicht nur Ihre Server**
  - Speichervirtualisierung (NAS / SAN)
  - Netzwerkvirtualisierung

# Anforderungen / Kosten

Servervirtualisierung



## Planung

- ▶ **Ziel: Applikationen sollen sich in virtuellen Umgebungen unverändert verhalten**
  
- ▶ **detaillierte Analyse des Bestands**
- ▶ **Bestimmung der benötigten Ressourcen**
  - Prozessorleistung
  - Hauptspeichernutzung
  - Speicherbedarf
  - I/O-Schnittstellen
  
- ▶ **Bestimmung der Spitzenlasten und ihrer zeitlichen Verteilung**
- ▶ **Virtualisierungstechnik auswählen**
- ▶ **Virtualisierung-Software auswählen**
- ▶ **Anzahl benötigter Host-Systeme festlegen**
- ▶ **Speicher- bzw. Netzwerkvirtualisierung mit einplanen**

# Anforderungen / Kosten

Servervirtualisierung



## Planung

- ▶ **Datensicherungs- und Disaster-Recovery Strategien festlegen**
- ▶ **Infrastrukturplan erstellen**
- ▶ **Migrationspfad festlegen**
- ▶ **Aufbau der virtuellen Infrastruktur**
- ▶ **Testphase**
- ▶ **Migration bestehender Systeme**
  
- ▶ **Technologische Grenzen der Zielumgebung berücksichtigen!**  
D.h. dass unter Umständen Applikationen mit hohen Anforderungen an CPU- und/oder Hauptspeicher-Skalierbarkeit bzw. hoher I/O-Auslastung von der Virtualisierung ausgenommen werden sollten.

# Anforderungen / Kosten

Servervirtualisierung



## Planung

- ▶ **planloses Einsetzen von virtuellen Maschinen gefährdet die mögliche Effizienzsteigerung**
- ▶ **Häufig gemachte Fehler:**
  - **explodierende Zunahme von virtuellen Maschinen**
  - **fehlerhaftes Lifecycle-Management**
  - **unzureichende Ist-Analyse im Vorfeld**
  - **erforderliche Homogenität der Technik nicht beachtet**
  - **unzureichende Planung der Ressourcenzuteilung nach technischen und betriebswirtschaftlichen Aspekten (Verteilung der VMn auf den Hosts)**
  - **fehlerhafte Planung von Live-Migration bzw. Load-Balancing**
  - **mangelndes Monitoring der Hosts und VMn**
  - **mangelnde Schulung der Administratoren**
  - **Virtualisierung als Selbstzweck**

# Anforderungen / Kosten

Servervirtualisierung



## Hardware

- ▶ **„Total Cost of Ownership“ bzw. „Return of Investment“**
  - ➔ bessere Auslastung vorhandener Systeme
  - ➔ es werden weniger Systeme benötigt
  - ➔ Konsolidierungsraten im Bereich 1:5 bis 1:100 sind erreichbar
  - ➔ sinkende Betriebs-, Wartungs- und Support-Kosten
- ▶ **Aber:**
  - ▶ evtl. Festlegung auf bestimmte Hardware / Hersteller
  - ▶ langfristige Bindung an gewählte Virtualisierungstechnik
  - ▶ lineare Skalierbarkeit nur innerhalb der gewählten Technik

# Anforderungen / Kosten

## Servervirtualisierung



## Software

### ► Lizenzen (Virtualisierer)

Abhängig vom gewählten Produkt.

Evtl. Zusatzkosten für „Komfort-Funktionen“ wie Live-Migration, zentrale Verwaltung der VMn, ...

### ► Lizenzen (Betriebssysteme, Software-Produkte, etc.)

Pro VM wird eine Betriebssystem-Lizenz benötigt.

Lizenzbestimmung von Softwareanbietern untersagen evtl. den Einsatz in virtualisierten Umgebungen.

### ► Zentrale Lizenzverwaltung, etwa via Licence-Server in Betracht ziehen!

# Anforderungen / Kosten

Servervirtualisierung



## Personal

### ▶ Personalkosten sinken nicht zwangsläufig

**Durch die zusätzliche Virtualisierungsebene steigt die Komplexität der Serverlandschaft.**

**Auch die Virtualisierungsebene muss administriert werden.**

**Die Anzahl der VMn und damit der Aufwand für Lifecycle-Management und Performance-Tuning steigt erfahrungsgemäß sehr schnell an.**

**Hier kann sich die Investition in „Komfort-Funktionen“ der Virtualisierungssoftware bezahlt machen!**



## Leistungsverrechnung

- ▶ **traditionelle Leistungsverrechnung reicht nicht mehr aus**
  - ➔ Abschreibungs- (Hardware, Software), Wartungs- und Supportkosten sind nicht mehr dezidiert einem IT-Service zuzuordnen
  - ➔ ebenso sind Bereitstellungs-, Betriebs- und Energiekosten nicht mehr dezidiert einem IT-Service zuzuordnen
  - ➔ Umlageverfahren (z.B. Kostenanteil je belegte Rechenzentrumsfläche) sind ebenfalls nicht mehr oder nur noch eingeschränkt anwendbar
- ▶ **Umstellung auf verursachergerechte Verrechnung erforderlich**
  - ➔ Ressourcen werden in virtuellen Umgebungen gemeinsam und dynamisch genutzt
  - ➔ Zusatzleistungen (Archivierung) fallen nur auf bestimmte IT-Services an
- ▶ **Maßnahmen zur Verbrauchsmessung**
  - ➔ CPU-Nutzung
  - ➔ Speicher-Nutzung
  - ➔ I/O-Nutzung

# Anforderungen / Kosten

Servervirtualisierung



## Monitoring und Überwachung

- ▶ **Ziel: Erkennung von Engpässen bzw. Überlastungen**
- ▶ **traditionelle Methoden sind auch in virtuellen Umgebungen einsetzbar**
- ▶ **es existieren spezielle Tools zur Überwachung virtueller Umgebungen (Bsp.: SolarWinds VM Monitor für ESX-Server, PRTG Network Monitor)**
- ▶ **was sollte überwacht werden:**
  - VM-Status
  - CPU-Verbrauch und CPU-Wartezustände (Host und VMn)
  - Hauptspeicher (insbesondere in Bezug Überallokation und Ballooning)
  - I/O-Volumen, Storage-Verbrauch und Durchsatz
  - Netzwerkdurchsatz (Host und VMn)

# Fazit

Servervirtualisierung



-  **Ermitteln Sie ihren Bedarf**
-  **Planen Sie sorgfältig**
-  **Investieren Sie an geeigneter Stelle**
-  **Testen Sie ausgiebig**
-  **Schulen Sie ihre Mitarbeiter**

Danke für die Aufmerksamkeit



**Haben Sie noch Fragen  
oder Anmerkungen?**