



# VGIT - Virtualisierung und Green-IT

## Übersicht Virtualisierung



# Themenübersicht

## **01 Bedeutung von Virtualisierung**

Was ist Virtualisierung von Betriebssystemen?

## **02 Simulation, Emulation und Virtualisierung**

Unterschiede, Vor- und Nachteile

## **03 Virtualisierung Arten**

Hosted und Baremetal, Grenzen der Virtualisierung



01

## Bedeutung von Virtualisierung

*Was ist Virtualisierung von Betriebssystemen?*



# Bedeutung von Virtualisierung

*Definition virtuell:*

*„Nicht echt, nicht in Wirklichkeit vorhanden, aber echt erscheinend.“*

# Bedeutung von Virtualisierung

In der IT bedeutet virtuell, die flexible Nachbildung von physischen Computersystemen, Peripherie und / oder Softwaresystemen

Eine virtuelle Infrastruktur läuft nach wie vor auf traditioneller Hardware

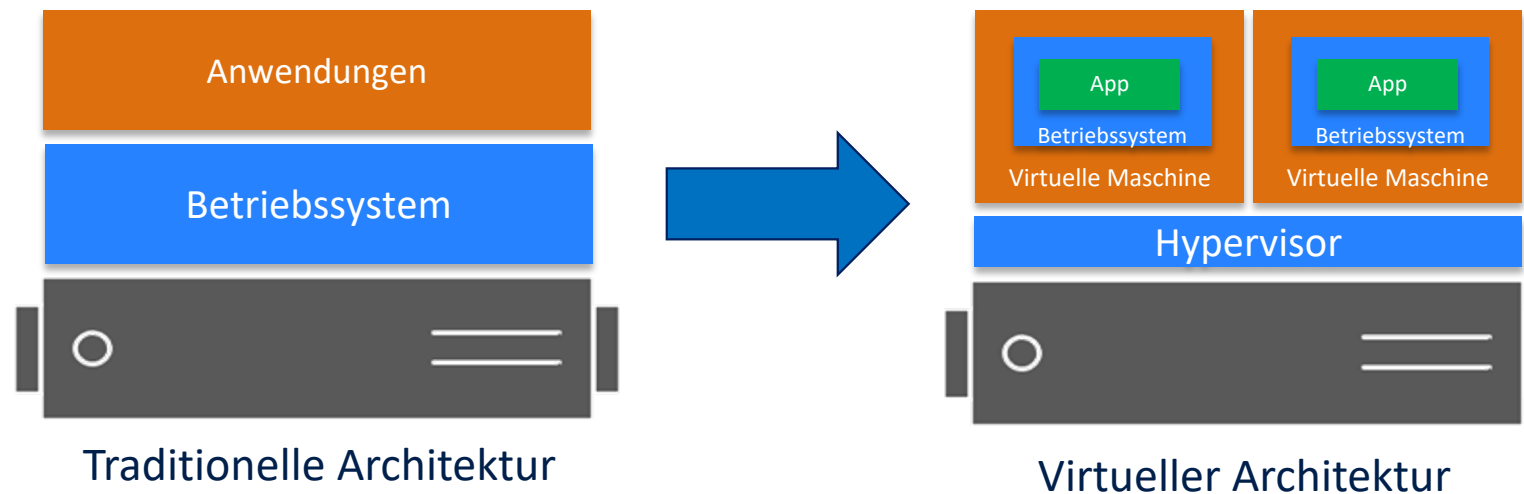
# Bedeutung von Virtualisierung

**Eine virtuelle Maschine ist ein Softwarecontainer,**  
der einem darin installierten Betriebssystem "eine Scheinwelt vorspielt".

- Gängige Hardware-Komponenten werden emuliert.
- Mit "virtuell" ist die Hardware gemeint, die dem Betriebssystem in der VM zur Verfügung steht.

# Bedeutung von Virtualisierung

Eine virtuelle Maschine ist ein Softwarecontainer



# Was ist Virtualisierung von Betriebssystemen?

**Virtualisierung von Betriebssystemen ist die gleichzeitige Nutzung von mehreren Betriebssystemen auf einer zur Verfügung gestellten Hardwareumgebung**

- Ein leistungsfähiger Computer dient als Basis für mehrere Betriebssysteme



# 02

## Simulation, Emulation und Virtualisierung

*Unterschiede, Vor- und Nachteile*



# Was ist Simulation?

**Bezeichnet die vollständige Nachbildung eines Systems mittels Software**

- Simulation ermöglicht es beispielsweise, Software für antiquierte Großrechner auf modernen Rechenplattformen auszuführen
- Als Beispiel bietet sich der Flug-Simulator an: Dieser simuliert einen Flug, bringt den Piloten aber nicht ans Ziel

# Was ist Emulation?

**Bei der Hardware-Emulation werden sämtliche Hardware-Komponenten simuliert**

- Die CPU-Emulation übersetzt, Hardware-Instruktionen auf die native CPU
- Dies führt zu einem großen Overhead und dadurch zu Performanceeinbußen
- Emuliert wird immer das, was an Hardware nicht vorhanden ist

# Einsatzgebiete Simulatoren und Emulatoren

In der Praxis gibt es 2 Einsatzgebiete:

- Eine Hardware-Umgebung wird nachgebildet
- Ein Betriebssystem wird nachgebildet

# Was ist Virtualisierung?

Ähnlich wie bei der Hardware-Emulation werden zahlreiche Komponenten emuliert, außer der CPU

- Das Gastsystem muss die CPU-Architektur des Hostsystem verwenden
- Die Performance ist deutlich höher
- Es kann nur das virtualisiert werden, was auch vorhanden ist

# 03

## Virtualisierungsarten

*Hosted und Baremetal, Grenzen der Virtualisierung*



# Virtualisierungsarten

*Hypervisor (VMM – Virtual Machine Monitor)*

**Für den Betrieb einer virtuellen Maschine ist ein installierter Hypervisor erforderlich**

- Er erstellt und verwaltet die virtuelle Hardware
- Er stellt eine Abstraktionsschicht zur Verfügung

# Virtualisierungsarten

*Hypervisor (VMM – Virtual Machine Monitor)*

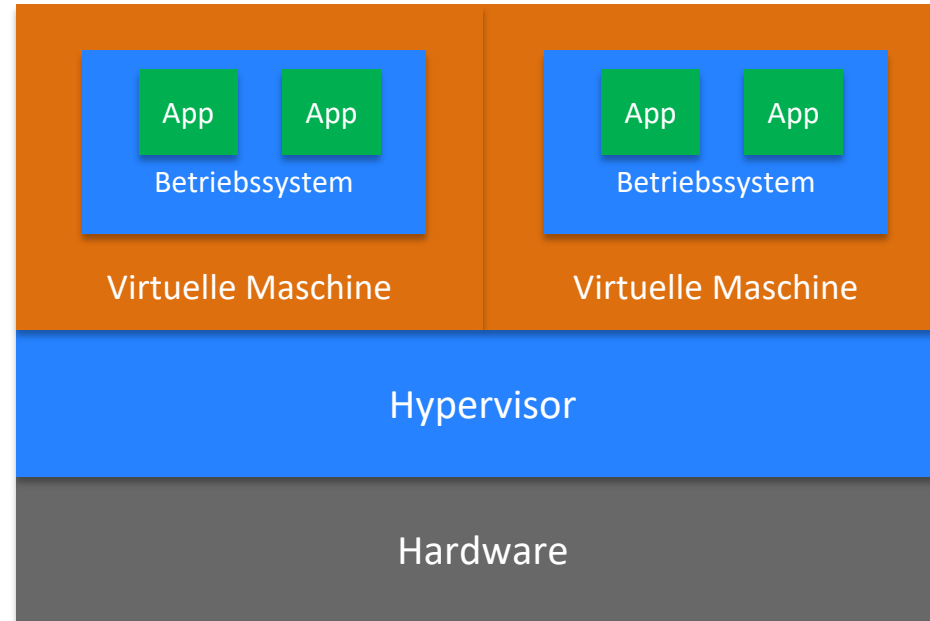
Unterschieden wird in 2 Arten:

- **Typ-1-Hypervisor**
- **Typ-2-Hypervisor**



# Virtualisierungsarten

*Hypervisor (VMM – Virtual Machine Monitor)*



*Ein Typ-1-Hypervisor läuft als Betriebssystem direkt auf der Hardware (Baremetal)*

# Virtualisierungsarten

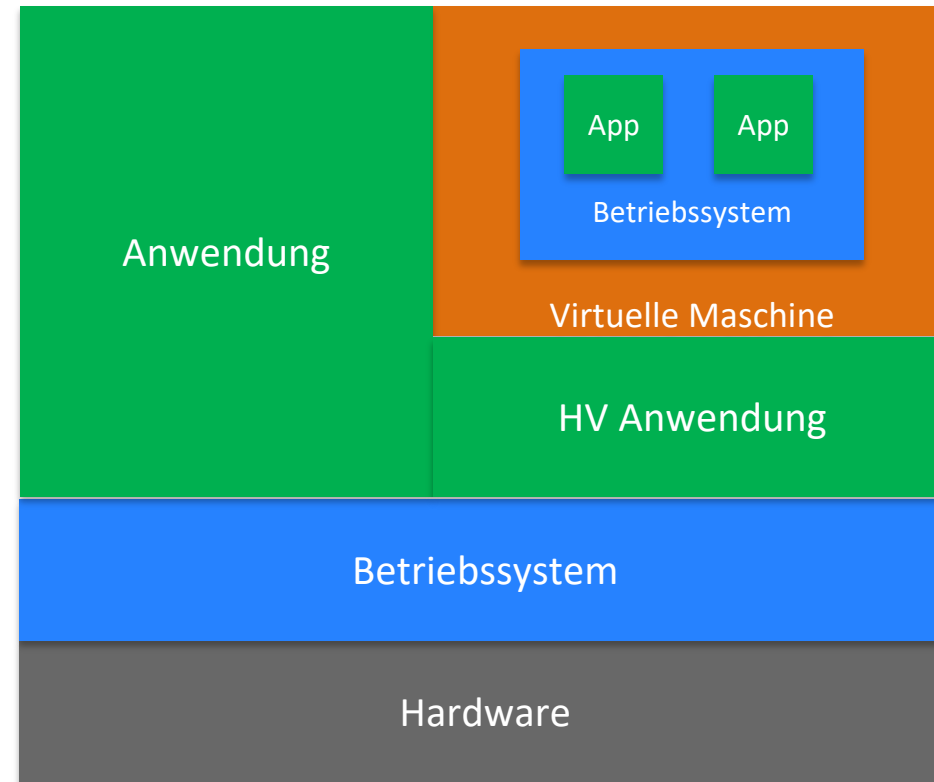
*Hypervisor (VMM – Virtual Machine Monitor)*

## Beispiel Produkte für Typ 1:

- Microsoft Hyper-V
- VMware ESXi
- Citrix Xen
- KVM Typ1 und Typ2

# Virtualisierungsarten

*Hypervisor (VMM – Virtual Machine Monitor)*



*Ein Typ-2-Hypervisor setzt auf einem vollwertigen Betriebssystem auf (Hosted)*

# Virtualisierungsarten

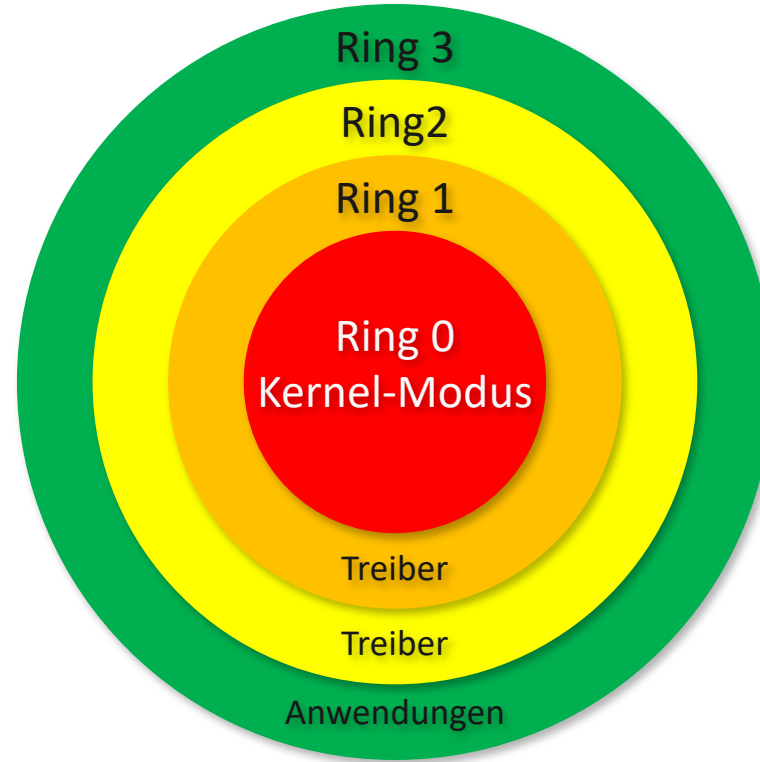
*Hypervisor (VMM – Virtual Machine Monitor)*

## Beispiel Produkte für Typ 2:

- VirtualBox
- VMware Workstation/Fusion/Player
- Microsoft Virtual PC
- Parallels Desktop für Mac

# Virtualisierungsarten

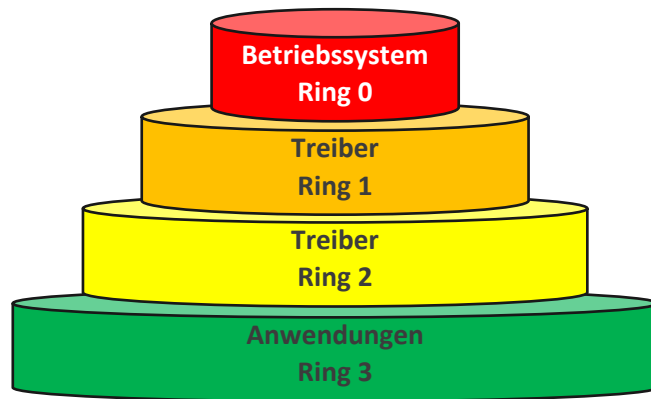
*Ring-Schema bei Prozessoren*



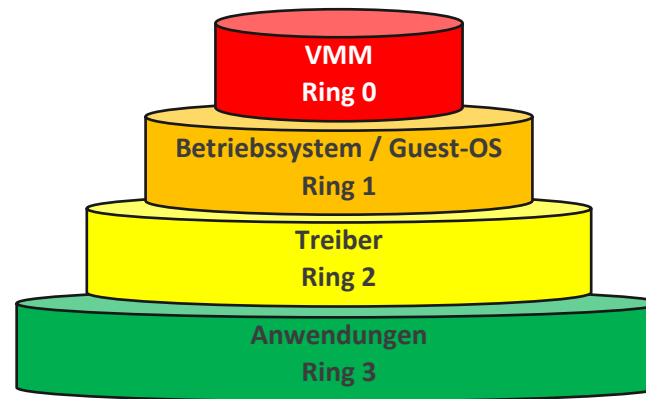
# Virtualisierungsarten

*Ringe, Regeln und Privilegien*

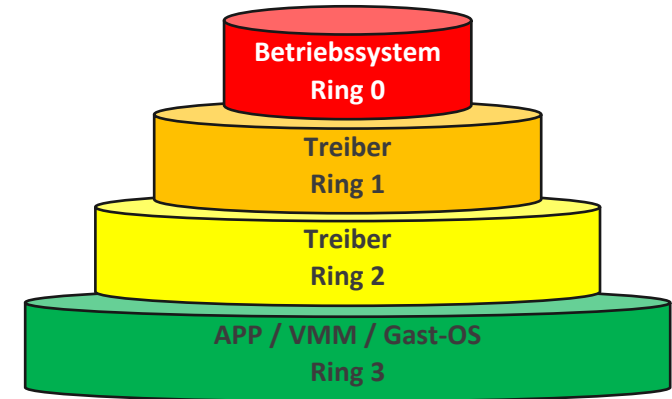
*Privilegstufenverteilung:*



ohne Virtualisierung



mit Virtualisierung Typ 1



mit Virtualisierung Typ 2

# Virtualisierungsarten

*Ringe, Regeln und Privilegien*

**Damit virtuelle Systeme trotzdem im Ring 3 laufen, bedienen sich Virtualisierungsumgebungen eines Tricks:**

- Befehle einer VM werden vom Hypervisor analysiert und bei Bedarf umgebaut
- Früher wurde dies ausschließlich über Software erledigt

# Virtualisierungsarten

*Stabilität, Performance, Geschwindigkeit ...*

**Mit aktuellen Hypervisoren stellen Geschwindigkeit und Stabilität kein Problem mehr dar**

- Hersteller von Hosted-Virtualisierungslösungen müssen aber Updates bereitstellen
- Auf älteren Versionen läuft zum Beispiel Windows 10 nicht zufriedenstellend
- Das liegt daran, dass Betriebssysteme verschiedene Anpassungen verlangen, damit Befehle für den Ring 0 auch im Ring 3 laufen



# Virtualisierungsarten

*Para Virtualisierung (Typ 1)*

**Hierbei werden keine Hardwarekomponenten emuliert oder virtualisiert**

- Bei dieser wird eine API als Virtual-Layer dargestellt und durch den Hypervisor bereitgestellt, die wiederum vom Gast genutzt werden muss

# Virtualisierungsarten

*Para Virtualisierung (Typ 1)*

## Vorteile

- Kommunikation über eine API deutlich schneller als bei Emulation oder Virtualisierung
- Kein Performanceverlust durch Befehls-Übersetzung

## Nachteile

- Der Kern des BSS muss angepasst werden oder bereits durch einen Hersteller modifiziert sein

## Einsatzbereiche

- Rechenzentren oder Anbieter von Cloud-Computing-Lösungen

# Virtualisierungsarten

*Para Virtualisierung (Typ 1) mit Hardwareunterstützung*

## Erweiterung der Virtualisierung Intel VT-x19 und AMD AMD-V20

Beide Hersteller setzen dabei auf eine Erweiterung der Ring-Topologie des Prozessors, wobei beide Lösungen nicht miteinander kompatibel sind

# Virtualisierungsarten

*Para Virtualisierung (Typ 1) mit Hardwareunterstützung*

## Vorteile mit Hardwareunterstützung

- Es sind keine Modifizierungen am Gast-Kernel notwendig
- Kein Overhead, Prozessor kann Befehle der VM direkt übersetzen

# Virtualisierungsarten

## *Vorteile der Virtualisierung*

- Kostengünstig, da weniger Hardware benötigt wird
- Flexibel, da Hardware-Ressourcen je nach Bedarf aufgeteilt werden können
- Einfaches Backup
- Ideal als Test- und Entwicklungsumgebung
- Energieeinsparung
- VMs können einfach auf neue Hardware verschoben werden

# Virtualisierungsarten

## *Nachteile der Virtualisierung*

- Performanceeinbußen
- Ein Hardwareausfall hat gravierende Folgen
- Nicht jede Software läuft in einer virtuellen Umgebung
- Durch Fehler in der Virtualisierungssoftware können Hacker aus VMs ausbrechen

# Virtualisierungsarten

## *Grenzen der Virtualisierung*

**Auf einem System, können beliebig viele VMs erstellt werden**

- Die Grenze hierbei ist immer die eigene Hardware
- Microsoft empfiehlt bei Hyper-V, auf einem CPU-Kern nicht mehr als 8 Virtuelle CPUs abzubilden
- Bei einem Quad Core Prozessor wären es:  $4 \times 8 = 32$  Virtuelle CPUs

# VIELEN DANK!

