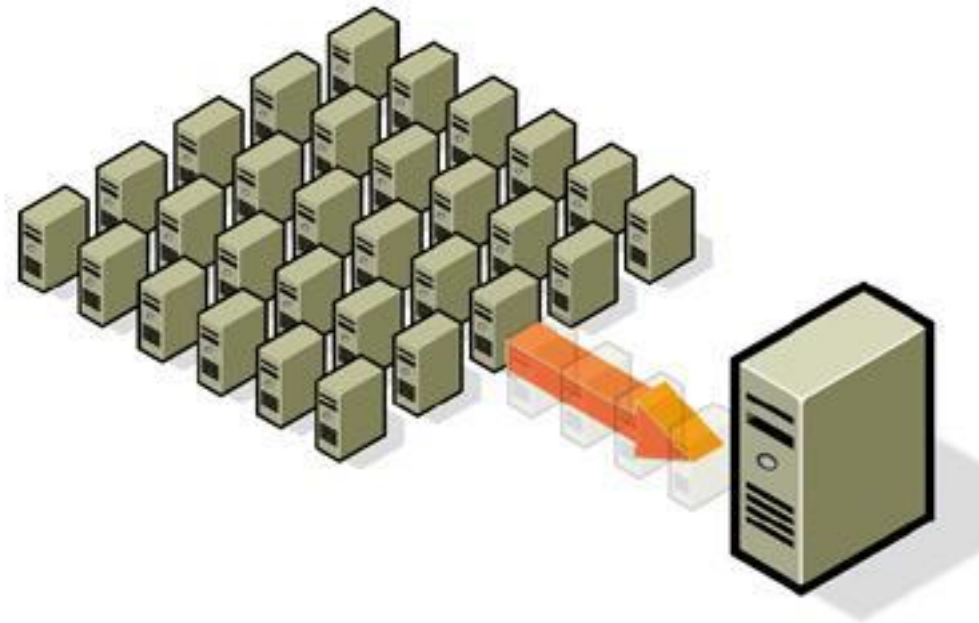
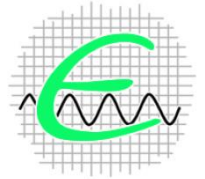


Virtualisierung



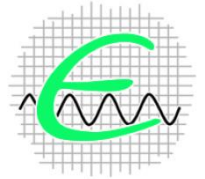


Virtualisierung – was ist das?

Klassisch: EMULATION

z.B. Atari-Programme auf PC laufen lassen

→ unterschiedliche Hardware-Plattformen



Virtualisierung – was ist das?

Klassisch: EMULATION

Anwendung (z.B. Signum für Atari ST)

Emulator: Befehlssatz-Nachbildung (z.B. Atari ST)

Betriebssystem (z.B. Windows 7)

Hardware (z.B. PC x86)



Virtualisierung – was ist das?

Virtualisierung

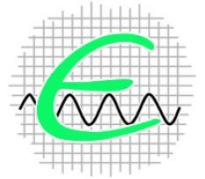
Anwendung (z.B. OpenOffice)

Betriebssystem (z.B. Linux)

Virtualisierung

Betriebssystem (z.B. Windows 7)

Hardware (z.B. PC x86)

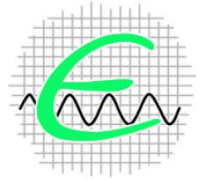


Virtualisierung – was ist das?

Da Linux und Windows auf der gleichen Hardware laufen, müssen Befehle, die von Linux aus auf die Hardware zugreifen, nicht übersetzt werden.

Befehle werden „durchgereicht“

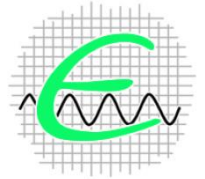
→ Schneller als Emulation (95% laut C't)



Virtualisierung – was ist das?

- Anbieter:
 - VMWare
 - Microsoft Virtual PC
 - Parallels
 - Virtual Box
 - XEN
 - ...

Ich verwende VMWare!



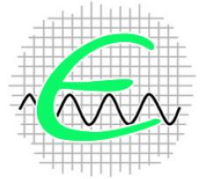
Virtualisierung – Vorteile

Schule:

Fertige virtuelle Maschinen für bestimmte
Unterrichtsinhalte

- Linux–Unterricht auf Windows–PC
- Mikrocontroller auf MAC mit Windows–Programm programmieren
- Office–Unterricht mit passender Office–Version
- Maschine für Notenverwaltung
- Netzwerkanalyse (vgl. Uwe)

**Virtuelle Maschinen richten an Schulrechnen keinen
Schaden an!**



Virtualisierung – Vorteile

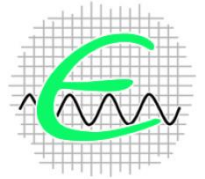
privat:

Reale Rechner lassen sich in eine virtuelle Maschine überführen

Eine Maschine OHNE Internet für z.B. Noten oder wichtige Dinge, die nicht ins Netz sollen (Softwareentwicklung...)

Eine Maschine für Online-Banking (Viren, Trojaner...)

<http://www.heise.de/ct/projekte/Sicheres-Online-Banking-mit-Bankix-284099.html>



Virtualisierung – Vorteile

privat:

Maschinen für Kinder mit „Spieltrieb“

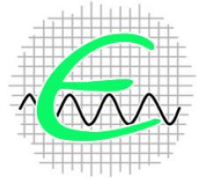
Ausgangsstand lässt sich immer wieder herstellen

Virtual Appliances → fertige Maschinen zum Download:

<http://www.vmware.com/appliances/index.html>

Firewall

Datenspeicher (NAS)



Virtualisierung – Vorteile

privat:

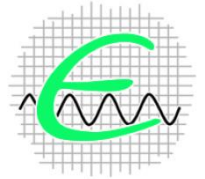
„Spielekiste“

Hobby (Funk, Carrerabahn, Modellbahnsteuerung...)

Forscherdrang (Linux, MacOS,...Windows 8)

„alte“ Programme – die z.B. nur unter Windows XP laufen –
laufen lassen

Sicheres Surfen: <http://www.heise.de/ct/projekte/c-t-Surfix-Sicher-im-Web-1380126.html>



Virtualisierung – Vorteile

allgemein:

Maschinen lassen sich einfach kopieren

- Eine Maschine erstellen und auf alle Rechner kopieren

Stand der Maschine lässt sich „einfrieren“

Ordner mit virtueller Maschine kopieren, ablegen

Maschinen speichern Änderungen nicht (bei Bedarf)

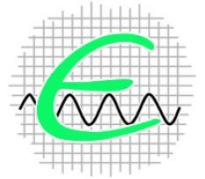
Ressourcen in den virtuellen Maschinen lassen sich anpassen



Virtualisierung – Vorteile

allgemein:

Reale Maschinen lassen sich in virtuelle Maschinen
überführen

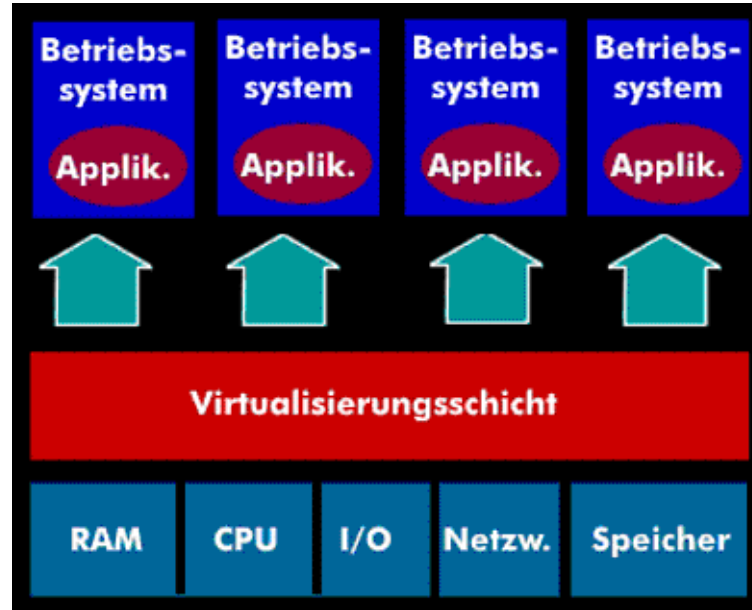


Server-Virtualisierung

- Systeme arbeiten direkt mit der physikalischen Hardware (Prozessor) → im Gegensatz zur Emulation!
- Gastsysteme nutzen (direkt) den physikalischen Prozessor
 - → Achtung: Migration zwischen unterschiedl. Prozessoren (Intel/AMD) problematisch



Server-Virtualisierung

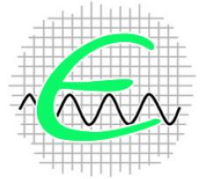


Quelle: <http://www.itwissen.info/>



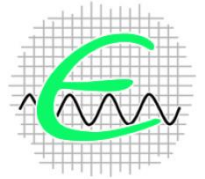
Server-Virtualisierung

Unabhängig von der Architektur müssen Servervirtualisierungslösungen folgende Anforderungen erfüllen (formuliert von Popek und Goldberg 1974):



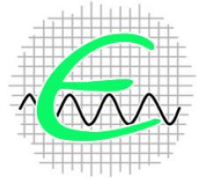
Server-Virtualisierung

Äquivalenz: Das virtualisierte System muss exakt dasselbe Verhalten an den Tag legen wie bei Ausführung direkt auf der Hardware (nicht virtualisiert).



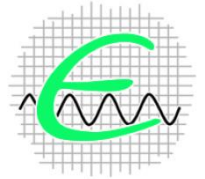
Server-Virtualisierung

Isolation: Es muss eine sichere Isolation der virtualisierten Systeme (VM) untereinander gewährleistet sein, so dass die Datensicherheit, Vertraulichkeit und Konsistenz von Daten und Zuständen garantiert ist. Eine instabile Virtual Machine (VM) darf eine andere VM nicht zum Absturz bringen.



Server-Virtualisierung

Kontrolle: Die Rechnerressourcen wie z.B. RAMs und CPUs (inkl. Core und Thread) müssen auf kontrollierte Weise den virtuellen Maschinen einzeln zugewiesen werden können.



Server-Virtualisierung

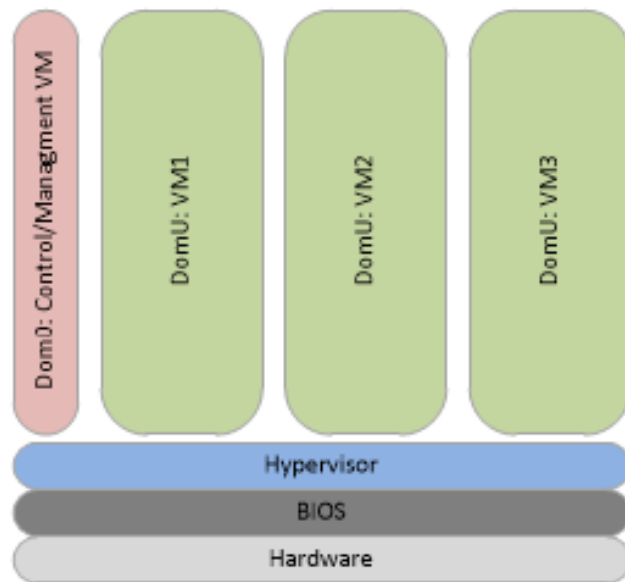
Effizienz: Die virtuelle Maschine darf aufgrund der Virtualisierung keinen unangemessenen Overhead produzieren, sondern sollte annähernd so schnell laufen wie auf der blanken Hardware ("bare metal").

(Quelle: www.itwissen.info)

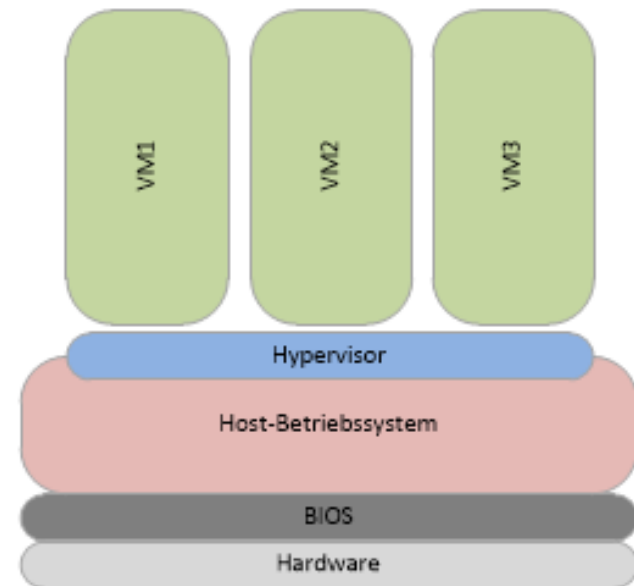


Hypervisor

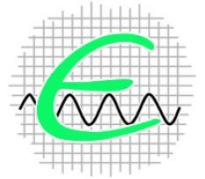
Hypervisor Type 1



Hypervisor Type 2



Quelle: <http://www.s-inn.de/>



Hypervisor

Hypervisor Typ 1: Der Hypervisor läuft direkt auf der Hardware und die Virtual Machine (Gäste) nutzen die Ressourcen, welche vom Hypervisor bereitgestellt werden. (Bare-Metal)

z.B. Hyper-V, XEN, VMWare ESX

Hypervisor Typ 2: – Der Hypervisor läuft auf einem Betriebssystem, welches z.B. die I/O-Ressourcen ([Speicher](#), [Netzwerk](#)) bereitstellt.

z.B. VMWare-Workstation, VirtualPC, KVM



Vollständige Virtualisierung

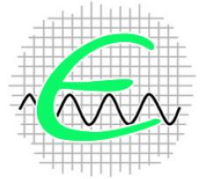
- **Vollständige Virtualisierung:** Eine vollständige Virtualisierung kann durch Virtualisierung einer kompletten Hardwareumgebung erfolgen;
- **Prozessor-unterstützte vollständige Virtualisierung:** Die Prozessor-unterstützte vollständige Virtualisierung findet auf Basis spezialisierter CPU-Technologien (Intel VT, AMD-V) statt;



Betriebssystemvirtualisierung

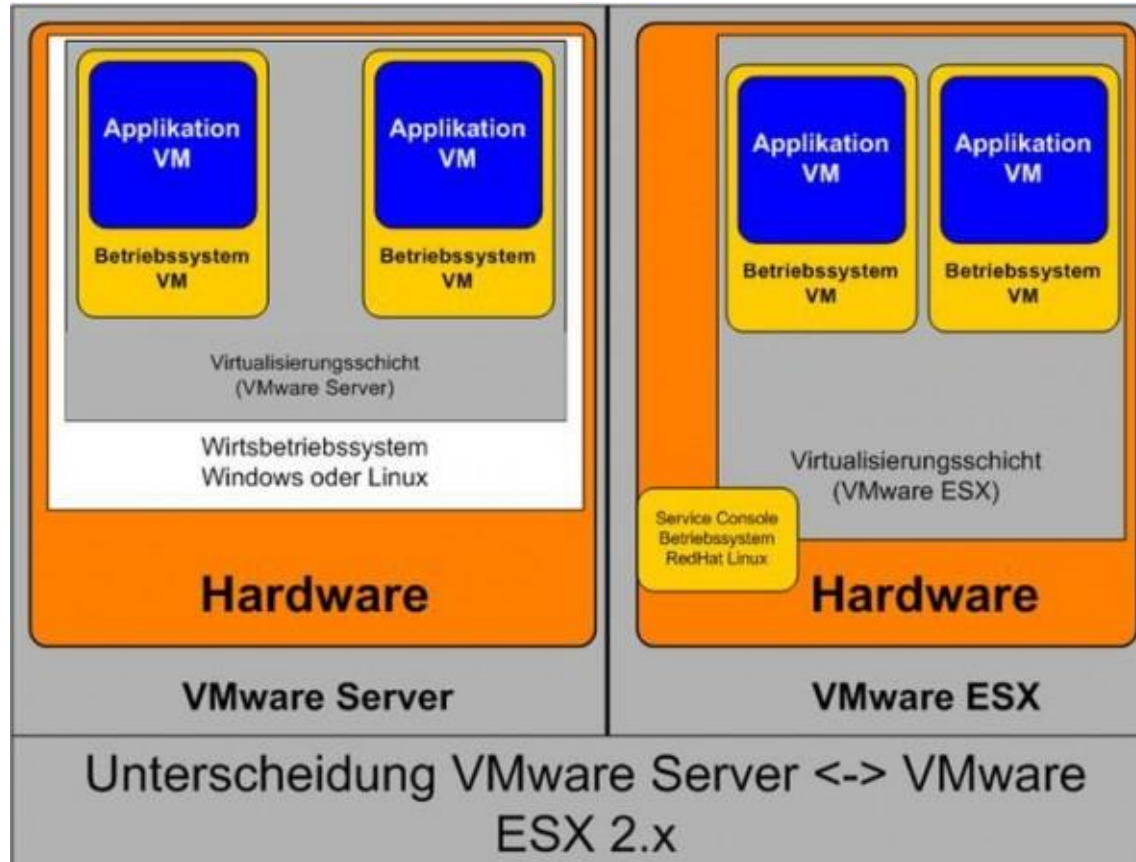
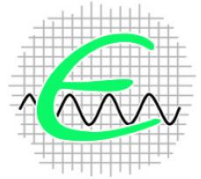
Virtualisierung des Betriebssystems:

Die Betriebssystemvirtualisierung basiert auf einer einzigen Betriebssystem-Instanz;



Paravirtualisierung

Paravirtualisierung: Bei der [Paravirtualisierung](#) wird das Gastbetriebssystem so modifiziert, dass es mit der Hardware über die Virtualisierungsschicht interagiert.



Quelle: <http://t3n.de/>