

Virtualisierung

Virtualisierung mit Beispielen an
Proxmox VE
& VirtualBox



Wolust

Linux in Worms

Themen

- Was ist eigentlich Virtualisierung?
- Welche Technik steckt dahinter?
- Was braucht man?
- Was sind die Vorteile von Virtualisierung?
- Was kann man damit machen, wo wird es eingesetzt?
- Wie schütze ich meine Daten?
- Vergleich verschiedener Virtualisierungslösungen

Was ist Virtualisierung?

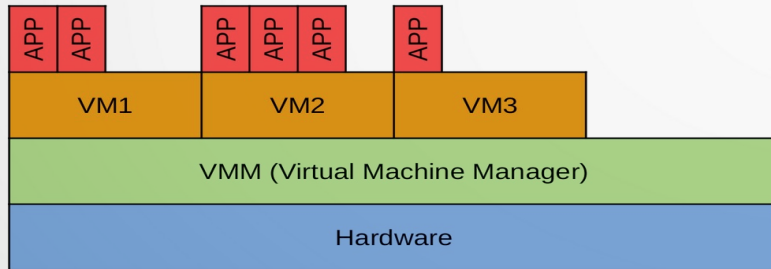
- Ausführen mehrerer Systeme auf einem physischen System
- Verteilung von Hardware-Ressourcen (CPU, RAM und Storage, ...) für mehrere parallele „Gast“-Systeme
- Flexible Zuordnung der Ressourcen an die „Gast“-systeme
- „Hypervisor“ als Grundsystem „Wirt“
- Typ 1 und Typ 2 Hypervisoren - Unterschiede

Welche Technik steckt dahinter?

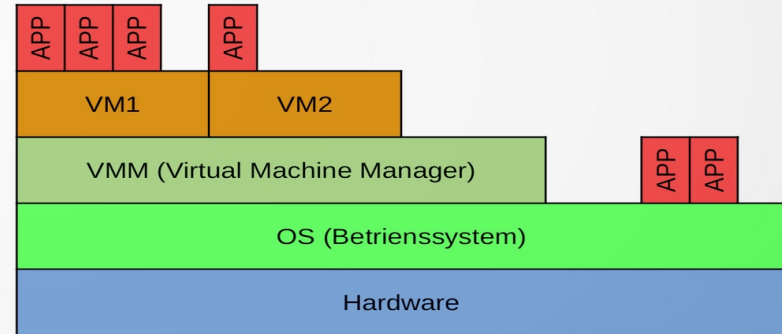
- Hardware-Unterstützung in modernen CPUs (AMD-V und intel VT-x) seit 2005
- Zuordnung bestimmter RAM-Bereiche für einzelne Virtuelle Maschinen (VMs) über EPT (Extended Page Tables) und SLAT (Second Level Address Translation)
- Einzelne logische Prozessoren können direkt der VM zugeordnet werden – Betrieb im RealMode möglich
- Logische Laufwerke (Festplatten-Images, LVM – Logical Volume Management, auch übers Netzwerk)
- „Virtuelle“ Netzwerkadapter und Switches.

Typ I und Typ II

- Typ 1 – VMM direkt auf der Hardware „bare metal“
- Typ 2 – VMM auf Betriebssystem „hosted“



Typ 1



Typ 2

Was braucht man?

- CPU mit AMD-V oder intel VT-x
- RAM-Bedarf nach „Host“ + „Summe der VMs“
- Storage nach „Summe der VMs“
- Netzwerkkadapter auf dem „Host“ (Wirtssystem)
- Gasthausvergleich:
 - CPU - Personal der Gaststätte
 - RAM – Anzahl der Tische
 - Storage – Speisekammer, Getränkelager
 - Netzwerk - Eingangstür

Was braucht man?

- In der Praxis – Mindestvoraussetzungen:
- Es genügt auch ein alter core 2 Duo oder AMD Ahtlon 64-II
- 1GB RAM – besser mehr!
- 32GB Storage – SSD empfohlen – besser deutlich mehr!
- Bedarf der Gast-Systeme kommt dazu!

Was geht?

- Proxmox VE:
- Nach oben fast keine Grenzen beim Host
- Je VM: 512 CPU-Kerne, 4TB RAM, 8 NICs,
- Storage-Grenze je nach Dateisystem:
- Beispiel: ZFS: 2^{128} Byte = $3,4 \times 10^{38}$ Byte (reichlich!)
- Ceph: Cluster-Dateisystem über viele (mindestens 3) Server – Selbst „reparierend“ nicht nur für die richtig „Großen“
- In der Realität:
Systeme mit hunderten VMs und Petabytes an Daten,
Terabytes RAM

Vorteile der Virtualisierung

- Vorteile gegenüber „Bare Metal“-Maschinen:
- Viele verschiedene Systeme auf einem physischen Server
- Bessere Verteilung der Ressourcen
- Lastverteilung gezielt steuerbar
- Redundanz durch mehrere Wirtssysteme und Pools
- Einfachere Backups
- Kostenersparnis
- Energieersparnis
- Platzersparnis (weniger Blech)

Nachteile

- Explizites zuweisen von RAM an die VM
- Nur in Ausnahmefällen ist „Memory-Sharing“ zwischen den VMs sinnvoll und möglich
- Gleiches gilt für Storage.
- Jedes Gastsystem braucht eigene Systemumgebung: Systemkern, Treiber, Netzwerk, usw.
bei Windows – Lizenzen beachten!
- Diese Nachteile werden zum Teil von Containerlösungen wie Docker oder LXC vermieden.

Wo wird Virtualisierung eingesetzt?

- Viele verschiedene Gastsysteme benötigt
- Parallelbetrieb von Windows und Linux / Android u. a.
- Einfaches Erstellen über Templates
- Produktivumgebungen mit vielen einzelnen Windows / Linux-VMs (Verzeichnisserver, Mailserver, Fileserver, ...)
- Testumgebungen lassen sich mit Snapshots jederzeit auf einen vorigen Stand zurücksetzen
- HA – „High Availability“ - Hochverfügbarkeit

HA – High Availability

- Hochverfügbarkeit
- Ausfallsicherheit durch Pools und Cluster
- Fencing - „Umzäunen“ von Ressourcen
- Verteilte Dateisysteme: DRBD, ZFS-Pools, Ceph
- Positiver Nebeneffekt: Mehr Performance
- Automatismus beim Ausfall eines „Nodes“.

Datensicherung

- Einfache Backups durch Sichern von Snapshots der laufenden Systeme
- Einfaches Wiederherstellen (Restore) eines kompletten Gastsystems
- RAID ist kein Backup! - nur eine Sicherung vor Hardware-Ausfällen
- Backups auf anderen, externen Datenträger oder anderes getrenntes System (z. B. NAS)
- 3-2-1 Regel
- Einfache Automatisierung in Proxmox VE „cronjobs“

Proxmox VE

- Hosted Hypervisor (Debian als Grundsystem)
- Basiert auf QEMU / KVM
- Wirtssystem wird i. d. R. direkt auf der Hardware installiert
- Kostenfrei – AGPLv3
- Sehr gut dokumentiert:
<https://pve.proxmox.com/pve-docs/pve-admin-guide.pdf>
- Neben Virtualisierung auch Container möglich (LXC)
- „Bedienung“ mit jedem aktuellen Browser möglich

So sieht's aus

The screenshot displays the Proxmox Virtual Environment (VE) interface. On the left, the 'Server View' sidebar shows a list of virtual machines, with '104 (Xubuntu2004)' selected. The main area shows the 'Virtual Machine 104 (Xubuntu2004) on node 'proxmox'' console. The desktop environment is Xubuntu 20.04.1 LTS, featuring a purple background with a constellation pattern and a 'Papierkorb' (trash) icon. A terminal window is open, showing the output of the 'neofetch' command, which displays system information and a colorful ASCII art logo. A Firefox browser window is also open, displaying the 'Wolust' website, which is the 'Wormser Linux User Stammtisch' (Linux in Worms).

```
achim@xubuntu2004:~$ neofetch
      .-/+0oSSSSSS0+/-..
      :+SSSSSSSSSSSSSSSS+:
      -+SSSSSSSSSSSSSSSSyySSSS+-
      .oSSSSSSSSSSSSSSSSdMMMMNySSSSo.
      /SSSSSSSSSShdmmNmmNMMMMhSSSSSSS/
      +SSSSSSSShmydMMMMMMMMddddySSSSSSS+
      /SSSSSSShNMMMyhhyyyhmmNMMNhhSSSSSSS/
      .SSSSSSdMMMMhSSSSSSSShNMMhdSSSSSSS.
      +SSShhyNMMNySSSSSSSSSyNMMYSSSSSS+
      ossyNMMMyhSSSSSSSSShmmhSSSSSSSSo
      ossyNMMMyhSSSSSSSSShmmhSSSSSSSSo
      +SSShhyNMMNySSSSSSSSSyNMMYSSSSSS+
      .SSSSSSdMMMMhSSSSSSSShNMMhdSSSSSSS.
      /SSSSSSShNMMMyhhyyyhdNMMNhhSSSSSSS/
      +SSSSSSSSdmydMMMMMMMMddddySSSSSSS+
      /SSSSSSSSSShdmmNmmNmmNMMMMhSSSSSSS/
      .oSSSSSSSSSSSSSSSSdMMMMNySSSSo.
      -+SSSSSSSSSSSSSSSSyySSSS+-
      :+SSSSSSSSSSSSSSSS+:
      .-/+0oSSSSSS0+/-..

achim@xubuntu2004
-----
OS: Ubuntu 20.04.1 LTS x86_64
Host: KVM/OEMU (Standard PC (i440FX)
Kernel: 5.4.0-48-generic
Uptime: 2 mins
Packages: 1623 (dpkg)
Shell: bash 5.0.17
Resolution: 1024x768
DE: Xfce
WM: Xfwm4
WM Theme: Greybird
Theme: Greybird [GTK2/3]
Icons: elementary-xfce-darker [GTK2/
Terminal: xfce4-terminal
Terminal Font: Monospace 12
CPU: Common KVM (2) @ 3.200GHz
GPU: 00:02.0 Vendor 1234 Device 1111
Memory: 717MiB / 1987MiB
```

Start Time ↓	End Time	Node	User name	Description	Status
--------------	----------	------	-----------	-------------	--------

Was mache ich damit?

- Nextcloud im LXC-Container
- Check_MK (Monitoring) in Ubuntu-Server-VM
- Diverse Windows-Systeme zum Testen
- Diverse Linux-Systeme zum Testen
- Derzeit nur wenig „Spielraum“, da nur 8GB RAM

VirtualBox

- Hosted Hypervisor
- Verschiedene Wirtssysteme möglich:
Linux, BSD, macOS, Solaris, Windows, ...
- Noch mehr Gastssysteme
- Kann „nebenbei“ auf einem „Arbeitssystem“ laufen
- VMs lassen sich einfach exportieren und auf anderem System importieren.
- Kostenfrei (aber proprietäre Module bei Bedarf!)
- Automatische Skalierung des Gast-Desktops (Gasterweiterungen installieren)

Und das sieht so aus:

The screenshot displays the Oracle VM VirtualBox Manager interface. On the left, a sidebar lists virtual machines: 'ubuntu' (running) and 'Debian' (powered off). The main area shows the configuration for the 'ubuntu' VM, organized into several sections:

- Allgemein:** Name: ubuntu, Betriebssystem: Ubuntu (64-bit)
- System:** Hauptspeicher: 2048 MB, Prozessoren: 2, Bootreihenfolge: Optisch, Platte, Chipsatz-Typ: ICH9, Beschleunigung: VT-x/AMD-V, Nested Paging, KVM-Paravirtualisierung
- Anzeige:** Grafikspeicher: 16 MB, Grafikkontroller: VMSVGA, Fernsteuerung: deaktiviert, Aufnahme: deaktiviert
- Massenspeicher:** Controller: IDE, Sekundärer Master: [Optisches Laufwerk] leer, Controller: SATA, SATA-Port 0: ubuntu.vdi (normal, 20,00 GB)
- Audio:** Host-Treiber: Windows DirectSound, Controller: ICH AC97
- Netzwerk:** Adapter 1: Intel PRO/1000 MT Desktop (Netzwerkbrücke, Qualcomm Atheros AR956x Wireless Network Adapter)
- USB:** USB-Controller: OHCI, Gerätefilter: 0 (0 aktiv)
- Gemeinsame Ordner:** Keine
- Beschreibung:** Keine

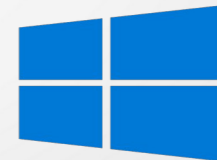
On the right, a 'Vorschau' (Preview) window shows a terminal window with text output, indicating the VM is running.

Weitere Virtualisierungslösungen

- Typ 1 Hypervisor (native – bare metal):
VMware ESXi, vSphere
Citrix XenServer, XenClient
PowerVM
Adeos
Hyper-V (Standalone)
- Typ 2 Hypervisor (hosted):
Parallels
QEMU / KVM
VMware Player
Virtual PC, Hyper-V (hosted)

Weitere Virtualisierungslösungen

- Hyper-V – Microsoft
- Citrix Hypervisor (ehem. XenServer)
- vmware ESXi, vSphere Hypervisor, vmware player, ...
- Parallels Workstation
- QEMU
- KVM
- u. v. m.



Was noch?

- Desktopvirtualisierung
Remote Desktop Services
NX
X2Go
Citrix XenDesktop
VMware Horizon
- Applikationsvirtualisierung
Remote Desktop Services
NX
Dalvik
Citrix XenApp
VMware ThinApp

Vielen Dank!

- Weitere Infos:
[https://de.wikipedia.org/wiki/Virtualisierung_\(Informatik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Virtualisierung_(Informatik))
<https://www.proxmox.com/de/proxmox-ve>
<https://www.virtualbox.org/>
<https://www.qemu.org/>
<https://linuxcontainers.org/>

Noch Fragen?

Gerne auch per Mail:

- Achim.Wolff@achwo.de
- Präsentation zum Download auf <https://achwo.de>