

Virtualisierung

ITS-Net-Lin

Sebastian Meisel

31. Dezember 2024

1 Einführung

Virtualisierung ist eine Schlüsseltechnologie in der modernen IT, die es ermöglicht, physische Ressourcen effizienter zu nutzen. Sie schafft abstrahierte Umgebungen, in denen mehrere Betriebssysteme oder Anwendungen auf derselben Hardware betrieben werden können.

1.1 Arten von Hypervisors

Hypervisors sind die Grundlage der Virtualisierung und werden in zwei Typen unterteilt:

1.1.1 Typ-1-Hypervisors (Bare Metal)

Diese laufen direkt auf der Hardware ohne darunterliegendes Betriebssystem. Sie sind effizient und werden in Rechenzentren eingesetzt. Beispiele:

Xen Einer der ältesten Typ-1-Hypervisors, weit verbreitet in Cloud-Infrastrukturen.

Proxmox VE Open-Source-Lösung für Server-Virtualisierung mit Unterstützung für KVM, LXC und Clusterbetrieb.

VMware ESXi Führend im Bereich kommerzieller Virtualisierung.

Hyper-V Microsofts Lösung, besonders geeignet für Windows-Umgebungen.

1.1.2 Typ-2-Hypervisors

Diese laufen auf einem Host-Betriebssystem und sind einfacher einzurichten, aber weniger effizient. Beispiele:

VirtualBox Open-Source-Software, ideal für Desktop-User.

VMware Workstation Führend im Bereich kommerzieller Virtualisierung.

KVM/QEMU Linux-basierter Hypervisor, in Kombination mit **QEMU** flexibel und leistungsfähig.

Virt-Manager Grafische Benutzeroberfläche für die Verwaltung von KVM- und QEMU-VMs.

1.2 Containerisierung

Container ermöglichen eine leichtgewichtige Virtualisierung auf Betriebssystemebene. Sie teilen denselben Kernel mit dem Host, sind aber voneinander isoliert. Beispiele:

Docker Die am weitesten verbreitete Container-Technologie.

Podman Eine Alternative zu Docker ohne Daemon.

LXC/LXD Containerlösung mit stärkeren Virtualisierungsfeatures, oft in Proxmox integriert.

Container eignen sich hervorragend für Microservices und Anwendungen, die eine geringe Overhead-Belastung erfordern.

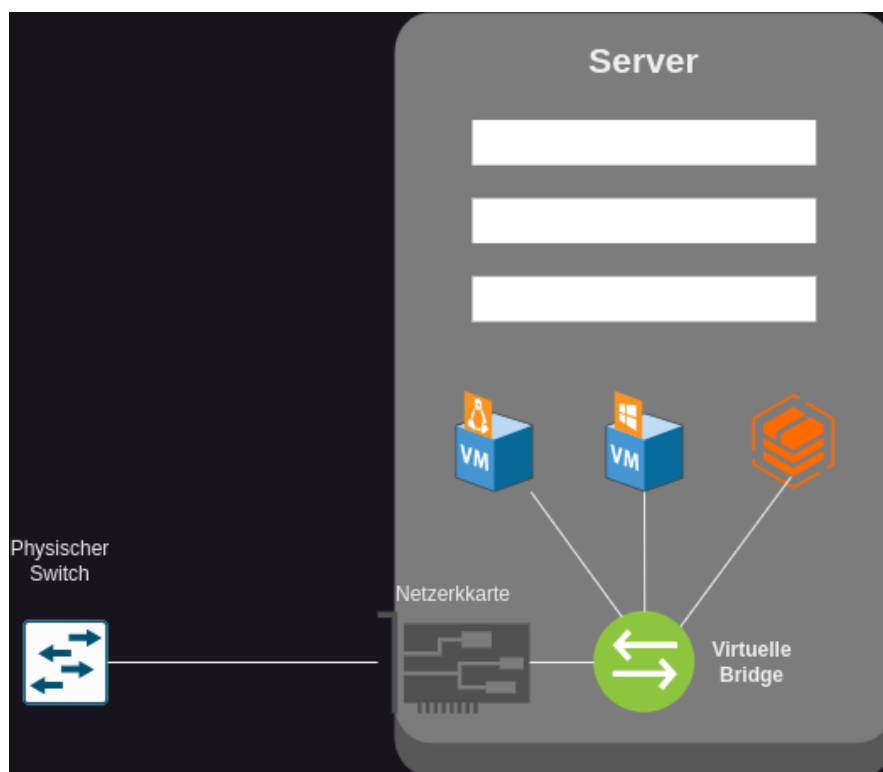
1.3 Netzwerkvirtualisierung

Virtuelle Netzwerke sind essenziell, um verschiedene virtuelle Umgebungen zu verbinden oder isolieren.

1.3.1 Virtuelle Bridges

Ermöglichen die Verbindung von virtuellen Maschinen untereinander und mit physischen Netzwerken. Einrichtung mit dem modernen `bridge`-Tool:

```
1 sudo ip link add name br0 type bridge
2 sudo ip link set br0 up
3 sudo ip link set eth0 master br0
```



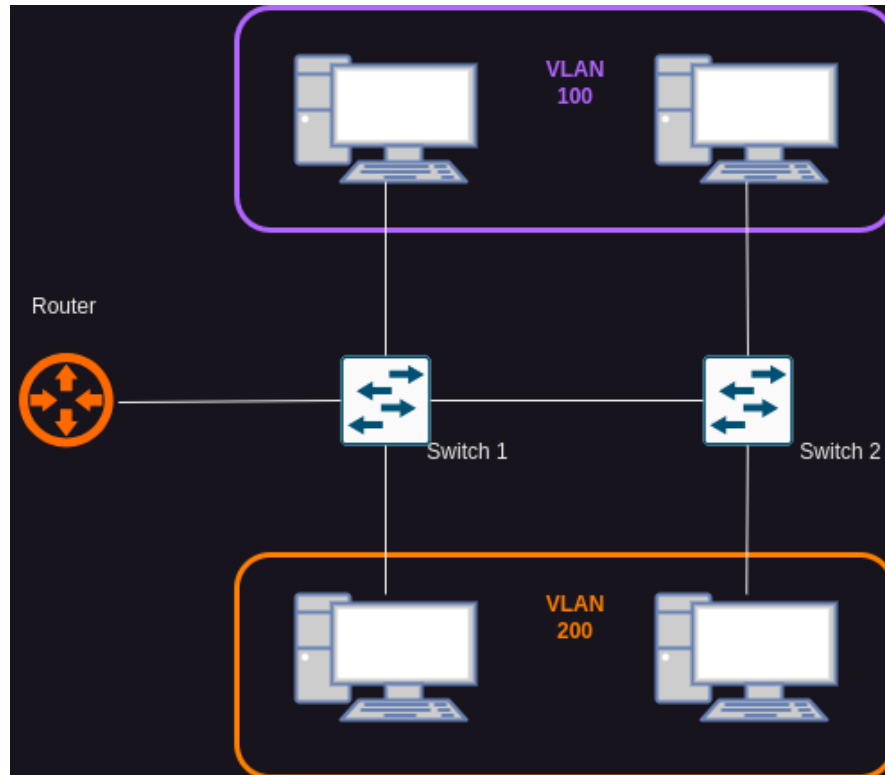
1.3.2 VLAN (Virtual Local Area Network)

VLANs segmentieren Netzwerke logisch, auch wenn sie physisch (Layer 2) miteinander verbunden sind. Die verwendete 12-Bit-VLAN-ID ermöglicht die Adressierung von 4096 VLANs. Ein VLAN mit ID 100 kann so konfiguriert werden:

```

1 sudo ip link add link eth0 name eth0.100 type vlan id 100
2 sudo ip link set eth0.100 up

```

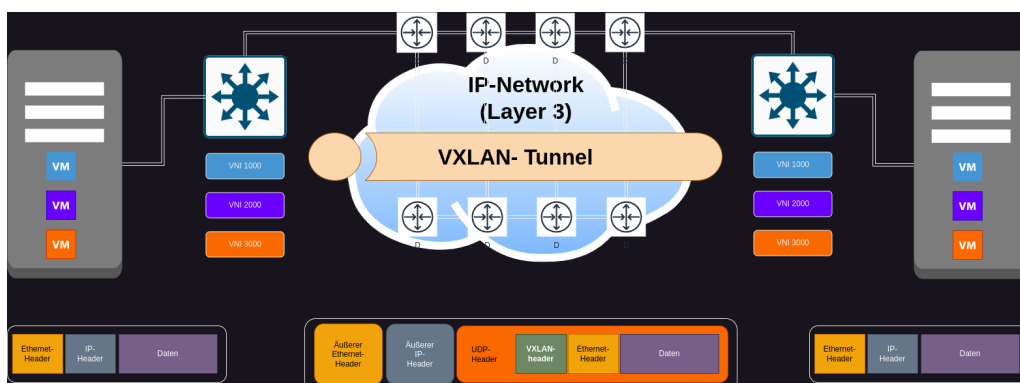


1.3.3 VXLAN (Virtual Extensible LAN)

VXLANs ermöglichen die Segmentierung von Netzwerken über Layer-3-Netzwerke hinweg. Dies wird häufig in Cloud-Infrastrukturen verwendet.

Dafür wird ein VXLAN-Tunnel zwischen Virtual Tunnel End Points (VTEPs) erstellt. In diesem werden die ursprünglichen Ethernet-Header mit der MAC-Adresse in einem UDP-Paket verpackt. Dadurch werden zum einen die MAC-Tabellen der Switches auf dem Weg überschaubar gehalten. Andererseits ermöglicht dies den Transport der Layer-2-Header über einer Layer-3-Infrastruktur.

Die Virtual Network ID (VNI) ist 24 Bit groß und erlaubt somit über 16.000.000 verschiedene VXLANs. Dies ist besonders in Rechenzentren mit vielen virtuellen Maschinen interessant, die verschiedenen virtuellen Netzwerken z. B. von verschiedenen Kunden genutzt werden.



1.4 Anwendungsfälle

Typ-1-Hypervisors Rechenzentren, Cloud-Dienste, Hochverfügbarkeit.

Typ-2-Hypervisors Desktop-Umgebungen, Testing.

Container Microservices, DevOps-Workflows.

Netzwerkvirtualisierung Multi-Tenant-Clouds, isolierte Umgebungen.