

# Proxmox Virtualisierung

## Proxmox Virtualisierung

- KVM und LXC auf Debian-Basis
- Webbasierte Administrationsoberfläche
- Kommandozeile
- RESTful API
- Unterstützung für cloud-init
- Bridge-Netzwerke, OVS und SDNs
- Diverse Storage-Typen
- Clusterfähig, HA für virtuelle Maschinen
- ausführliche Dokumentation

→ **Heinlein Support**

- IT-Consulting und 24/7 Linux-Support mit ~60 Mitarbeitern
- Eigener Betrieb eines ISPs seit 1992
- Täglich tiefe Einblicke in die Herzen der IT aller Unternehmensgrößen

→ **24/7-Notfall-Hotline: 030 / 40 50 5 - 110**

- 28 Spezialisten mit LPIC-2 und LPIC-3
- Für alles rund um Linux & Server & DMZ
- Akutes: Downtimes, Performanceprobleme, Hackereinbrüche, Datenverlust
- Strategisches: Revision, Planung, Beratung, Konfigurationshilfe

## Proxmox als Produkt

- Proxmox VE ist Produkt der Firma "Proxmox Server Solutions GmbH"
- 100% Freie Software (GNU AGPL v3)
- Installierbar von ISO oder auf Debian (aktuell bullseye)
- Finanziert über Enterprise-Subskriptionen
  - enthält Support vom Hersteller
  - Zugriff auf stabiles Enterprise-Paket-Repository

## Proxmox Geschichte

- 2005 Gründung "Proxmox Server Solutions GmbH" in Wien
- Erstes Produkt: Mail Gateway
- 2008: Proxmox Virtual Environment 1.0
- 2012: Proxmox VE 2.0 (HA)
- 2013: Proxmox VE 3.0 (VM-Templates)
- 2014: Beitritt zur Linux Foundation
- 2015: Proxmox VE 4.0 (ZFS, LXC, HA-Manager)
- 2017: Proxmox VE 5.0 (Ceph, async Storage Replikation)
- 2019: Proxmox VE 6.0 (QEMU 4.0, CoroSync 3)
- 2021: Proxmox VE 7.0 (QEMU 6.0, LXC 4.0) und Proxmox Backup Server 2.1

## Proxmox VE Dokumentation + Support

- Wiki: <https://pve.proxmox.com/wiki/>
- Handbuch: <https://pve.proxmox.com/pve-docs/>
- Man Pages
  - für CLI-Tools
  - für Konfigurationsdateien
- API-Viewer: <https://pve.proxmox.com/pve-docs/api-viewer/index.html>
- Entwickler: [https://pve.proxmox.com/wiki/Developer\\_Documentation](https://pve.proxmox.com/wiki/Developer_Documentation)
- Forum: <https://forum.proxmox.com/>
- kommerzieller Support: [support@proxmox.com](mailto:support@proxmox.com)

## Proxmox VE Installation

- Installer auf ISO-Image
- Installation auf Debian mit zusätzlichem DEB-Repo
- Achtung: Eigenes PVE-Kernel-Paket
- Besonderheiten
  - Netzwerkeinstellungen per DHCP erkannt, dann aber statisch konfiguriert
  - Wegen Cluster darf sich IP-Adresse später nicht ändern
  - Hostname ebenso → vorher korrekt festlegen

# Proxmox VE Features

## Virtualisierung

- Kernel-based Virtual Machine (KVM)
  - Open-Source Hypervisor für Vollvirtualisierung
  - Unterstützung von Intel VT und AMD-V
  - QEMU Gastagent
- Container mit LXC
  - Separierung von Prozessen
  - fühlt sich an wie VM (z.B. IP-Adresse für Container, mehrere Prozesse in einem Container, SSHd)
  - für schnelle Linux-Workloads
- VMs und Container werden über Nummer (ID) identifiziert
  - Name ist egal, ID taucht auch im Image-Namen auf, lässt sich nachträglich nicht ändern
- Konsole via HTML5 (NoVNC) oder SPICE

# Proxmox VE Features Management

- Multi-Master
  - Jeder Knoten stellt Web-GUI und API zur Verfügung
  - kein dedizierter Management-Knoten notwendig
- Proxmox Cluster File System (pmxcfs)
  - /etc/pve (FUSE) Abbild der geclusterten Konfigurationsdatenbank
  - Corosync
  - Einrichtung per Web-GUI
- Live-Migration von VMs
  - Compute- und Storage-Migration
- Rollenbasierte Verwaltung
- Authentifizierung gegen LDAP, AD und OpenID Connect

## Proxmox VE Features Hochverfügbarkeit

- Mit mehreren Proxmox-Knoten
- VMs sind HA-Ressourcen
- Knoten gruppierbar
- Fencing (Software-Watchdog integriert)
- Fällt ein Knoten aus, werden die VMs auf anderen Knoten neu gestartet
  
- Kein Äquivalent zu VMware DRS bislang
  
- [https://pve.proxmox.com/wiki/High\\_Availability](https://pve.proxmox.com/wiki/High_Availability)

# Proxmox VE Features

## Netzwerk

- Standard: Linux-Bridge
  - einfacher "Software-Switch"
  - pro VM ein tap-Interface an der jeweiligen Bridge
  - VLAN-fähig
  - ein Bridge-Port physische Netzwerkkarte (oder Bonding-Interface)
- Grundsätzlich geht alles, was im Linux-Networking so geht
- Open vSwitch möglich
- Experimentell: Software Defined Networking
  - VLAN, QinQ, VXLAN, BGP EVPN
  - Free Range Router FRR
  - IPAM: phpIPAM oder Netbox
  - DNS: PowerDNS
- [https://pve.proxmox.com/wiki/Network\\_Configuration](https://pve.proxmox.com/wiki/Network_Configuration)

## Proxmox VE Features Speicher

- Flexibles Speichermodell
- Ceph, iSCSI, NFS, Gluster, LVM (thin), ZFS, lokales Verzeichnis
- externes Plugin von Linbit für DRBD
- Live-Migration nur mit shared Storage möglich
- Snapshots nicht überall verfügbar
- Thin-Provisioning mit qcow2, LVMthin oder Ceph RBD
- Storage nimmt Content auf: VM-Images, Container-Image, Templates, ISO, Backups
- Storage Replication für Disaster Recovery Site

## Proxmox VE Features Speicher

- Ceph in Proxmox integriert
  - eigene Pakete, eigenes Setup, WebGUI
  - hyperkonvergente Infrastruktur
- ZFSonLinux integriert
  - zraid, Snapshots, Volumes etc.
- iSCSI und FibreChannel
  - nur mit LVM (kein Thin-Provisioning, keine Snapshots)
  - siehe Vortrag "Proxmox VE und Storage vom SAN"
- ZFS über iSCSI nur mit bestimmten Storage-Anbietern:
  - Solaris Comstar, BSD mit Istgt und zfs guru, OpenMediaVault (beta)
  - nur Solaris tatsächlich empfohlen
- <https://pve.proxmox.com/wiki/Storage>

## Proxmox VE Features Backup

- Sicherung von VMs und Container
  - immer volle Backups, keine inkrementellen
  - Konfiguration und Daten in einem Backup
- Zeitgesteuert
- Backups werden auf File Level Storage gespeichert
  - NFS, CephFS, GlusterFS, ZFS etc
- Backupmodi
  - stop, suspend, snapshot
- [http://pve.proxmox.com/wiki/Backup\\_and\\_Restore](http://pve.proxmox.com/wiki/Backup_and_Restore)
- Integration Proxmox Backup Server
  - <https://proxmox.com/de/proxmox-backup-server>
  - ermöglicht "single item restore" und "live restore"

## Proxmox VE Features Firewall

- transparente Firewall zwischen Netzwerk und VM
- keine Firewall in der VM notwendig
  - kann so auch nicht ausgeschaltet werden
- zentrale Konfiguration
- lokal angewendet
  
- <http://pve.proxmox.com/wiki/Firewall>

## Proxmox VE Features Monitoring

- Intern werden Metriken aufgezeichnet (RRD)
- Externe Metrik-DB möglich
  - Graphite
  - Influx-DB
  - [https://pve.proxmox.com/wiki/External\\_Metric\\_Server](https://pve.proxmox.com/wiki/External_Metric_Server)
- CheckMK hat Spezial-Agenten für Proxmox-API
  - plus "normales" System-Monitoring über Linux-Agenten
  - proxmox\_provisioned analog zu VMware Datastore Monitoring
    - <https://exchange.checkmk.com/p/proxmox-provisioned>

## Proxmox VE Kommandozeile

- `pvecm status` # Cluster-Manager
  - <https://pve.proxmox.com/pve-docs/pvecm.1.html>
  
- `pvenode stopall` # Node Management
  - <https://pve.proxmox.com/pve-docs/pvenode.1.html>
  
- `pvesh {create|delete|get|ls|set|usage}` # API
  - <https://pve.proxmox.com/pve-docs/pvesh.1.html>

## Proxmox VE Kommandozeile

- `pvesm status` # Storage Manager
  - <https://pve.proxmox.com/pve-docs/pvesm.1.html>
- `qm status <vmid>` # QEMU Manager
  - <https://pve.proxmox.com/pve-docs/qm.1.html>
- `pct status <ctid>` # Container Manager
  - <https://pve.proxmox.com/pve-docs/pct.1.html>

## Proxmox VE RESTful API

- JSON über HTTPS
- Liste aller Knoten
  - `https://<apinode>:8006/api2/json/nodes/`
- Konfiguration einer VM auf einem Knoten
  - `https://<apinode>:8006/api2/json/nodes/<node>/qemu/<vmid>/config`
- HA-VM mit ha-proxy als Loadbalancer vor allen PVE-Knoten
- `https://pve.proxmox.com/wiki/Proxmox_VE_API`
  - `http://pve.proxmox.com/pve-docs/api-viewer/index.html`
- `https://pypi.python.org/pypi/proxmoxer`

## Proxmox VE cloud-init

- Support über ConfigDrive (virtuelle IDE-CDROM)
- Username + Passwort
- öffentliche SSH-Schlüssel
- Konfiguration für jede virtuelle Netzwerkkarte
- DNS-Resolver
  
- Windows via cloudbase-init in Zukunft
  
- [https://pve.proxmox.com/wiki/Cloud-Init\\_Support](https://pve.proxmox.com/wiki/Cloud-Init_Support)
- [https://pve.proxmox.com/wiki/Cloud-Init\\_FAQ](https://pve.proxmox.com/wiki/Cloud-Init_FAQ)

## Proxmox VE Terraform & Ansible

- VM- oder Container-Templates
- cloud-init
- vollautomatisiertes Ausrollen von Infrastrukturen
  
- <https://github.com/Telmate/terraform-provider-proxmox>
- [https://docs.ansible.com/ansible/latest/collections/community/general/proxmox\\_module.html](https://docs.ansible.com/ansible/latest/collections/community/general/proxmox_module.html)

## Heinlein Support Proxmox Tools

- <https://github.com/HeinleinSupport/proxmox-tools>
- proxmox\_migrate.py
  - evakuere einen Knoten
  - migriere eine VM
  - balanciere VMs über die Knoten nach RAM-Auslastung

## Demo

**Soweit, so gut.**

**Gleich sind Sie am Zug:  
Fragen und Diskussionen!**

**Wir suchen:**

Admins, Consultants, Trainer!

**Wir bieten:**

Spannende Projekte, Kundenlob, eigenständige Arbeit, ein tolles Team, Work-Life-Balance

...und natürlich: Linux, Linux, Linux...

<http://www.helein-support.de/jobs>

## Heinlein Support hilft bei allen Fragen rund um Linux-Server

### HEINLEIN AKADEMIE

Von Profis für Profis: Wir vermitteln die oberen 10% Wissen: geballtes Wissen und umfangreiche Praxiserfahrung.

### HEINLEIN CONSULTING

Das Backup für Ihre Linux-Administration: LPIC-2-Profis lösen im CompetenceCall Notfälle, auch in SLAs mit 24/7-Verfügbarkeit.

### HEINLEIN HOSTING

Individuelles Business-Hosting mit perfekter Maintenance durch unsere Profis. Sicherheit und Verfügbarkeit stehen an erster Stelle.

### MAILBOX.ORG

E-Mail- und Groupware-Hosting auch für Business- und Enterprise-Kunden. Sorgsam administriert und vorbildlich im Datenschutz.