

PROXMOX VIRTUAL ENVIRONMENT

ÜBERBLICK

Proxmox Virtual Environment ist eine Open-Source-Lösung für Enterprise-Virtualisierung, die den KVM-Hypervisor und Linux-Container (LXC), softwaredefinierten Storage (SDS) und softwaredefinierte Netzwerke (SDN) auf einer Plattform vereint. Über die zentrale Benutzeroberfläche verwalten Sie VMs und Container, Storage-Ressourcen, Netzwerkkonfigurationen sowie Hochverfügbarkeit für Cluster. Die Oberfläche bietet zudem out-of-the-box Werkzeuge für Backup und Wiederherstellung, Live-Migration, Storage-Replikation und Firewall-Konfiguration. Proxmox VE lässt sich flexibel zu leistungsfähigen Clustern skalieren und bewältigt selbst anspruchsvollste Linux- und Windows-Workloads in virtualisierten Umgebungen. Durch die Kombination zweier Virtualisierungstechnologien auf einer Plattform bietet Proxmox VE maximale Flexibilität für Ihr Rechenzentrum. Die starke HA-Unterstützung und das Multi-Master-Design machen einen zusätzlichen Management-Server überflüssig und ermöglichen Hochverfügbarkeit ohne Single Point of Failure (SPOF).

ENTERPRISE-READY

Unternehmen nutzen Proxmox VE, um hyperkonvergente Rechenzentren (HCI) einfach zu installieren, zu verwalten und zu überwachen. Mehrere Authentifizierungsquellen in Kombination mit rollenbasierter Benutzer- und Rechteverwaltung ermöglichen eine flexible Steuerung von HA-Clustern. Die REST-API ermöglicht die Integration externer Management-Tools, beispielsweise individuelle Hosting-Umgebungen. Das zukunftssichere Open-Source-Entwicklungsmodell von Proxmox VE garantiert vollständigen Zugriff auf den Quellcode sowie ein Höchstmaß an Flexibilität und Sicherheit.

VORTEILE

● Vereinfachte IT-Infrastruktur

Eine Plattform für die Verwaltung von VMs, Containern, Storage und Netzwerken.

● Einheitlicher Betrieb

VMs und Container nahtlos bereitstellen und überwachen, per REST-API, GUI und CLI.

● Software-Defined Storage

SDS leicht gemacht: Dank integrierter Unterstützung für Ceph, ZFS und weitere Storage-Backends.

● Skalieren ohne Grenzen

Hochverfügbare Cluster in Minuten aufbauen und flexibel mit Ihren Workloads wachsen.

● 100% Open Source

Keine versteckten Lizenzgebühren und vollständiger Zugriff auf den Quellcode.

● Bereit für den Produktivbetrieb

Sorgen Sie mit Enterprise-Services und professionellem technischen Support von Proxmox für einen zuverlässigen und reibungslosen Betrieb Ihrer IT.

Enterprise-Virtualisierung

- Linux- und Windows-Server mit 32- und 64-Bit-Betriebssystemen.
- Unterstützung aktueller Intel- und AMD-Serverchips für höchste VM-Performance.
- Nahezu Bare-Metal-Performance für hohe Enterprise-Workloads.
- Management-Schicht mit allen Funktionen zur Verwaltung und Überwachung eines Open-Source, software-defined Data Centers.
- Import-Assistent für VMware-ESXi-VMs.

Freie & Open-Source-Software

- Lizenziert unter GNU AGPL, Version 3.
- Debian-basiert, mit Proxmox-Kernel und OpenZFS-Unterstützung.
- Für die Zusammenarbeit der Community konzipiert.
- Öffentliches Code-Repository (Git).
- Offene Entwicklung über transparente Mailingliste.
- Bugtracker zur Fehlerverfolgung.
- Community-Supportforum.
- Dokumentation, Projektseite, Video-Tutorials, How-to-Guides und vieles mehr.

Enterprise Support Agreement

- Klare Subskriptionen, keine versteckten Kosten.
- Flexible Support-Optionen, die mit Ihren Anforderungen wachsen.
- Zugriff auf stabile und umfassend getestete Enterprise-Repositories für Proxmox VE und Ceph.
- Updates und Versions-Upgrades über die GUI.
- Proxmox Offline Mirror hält Air-Gapped-Systeme aktuell.
- Premium-Support durch das erfahrene Proxmox-Supportteam.
- Großes Netzwerk aus Resellern und Partnern zur Unterstützung Ihres Projekts.

Hochverfügbarer (HA) Cluster

- Kein Single Point of Failure (kein SPOF).
- Multi-Master-Cluster.
- HA-Einstellungen für KVM und LXC über die GUI verwalten.
- Cluster Resource Scheduling (CRS).
- pmxcfs - einzigartiges Proxmox VE Cluster File System: datenbankgestütztes Dateisystem zur Speicherung von Konfigurationsdateien, die in Echtzeit über Corosync auf alle Nodes repliziert werden.
- Basiert auf bewährten Linux-HA-Technologien für stabile und zuverlässige HA-Dienste.
- Resource Agents für KVM und Container (LXC).
- Watchdog-basiertes Fencing.
- HA-Affinitätsregeln für Nodes und Ressourcen.

Self-Fencing

- Der Proxmox VE HA Manager nutzt Self-Fencing über Hardware-Watchdogs oder Kernel-Softdog-Timer.
- Kein gleichzeitiger Datenzugriff und keine Datenkorruption.
- Funktioniert „out of the box“.
- Enthält den Proxmox VE HA Simulator für Tests.

Einheitlicher Betrieb virtueller Gäste

- VMs und Container auf einer Plattform erstellen und verwalten.
- Harte und weiche Limits für CPU und Arbeitsspeicher setzen.
- Virtuelle Gäste an definierte CPU-Kerne binden.
- Migration auf jeden Cluster-Node.

Virtuelle Maschinen mit QEMU/KVM

- Unabhängig vom Betriebssystem: unveränderte Windows-, Linux-, BSD- und weitere Systeme ausführen.
- QEMU/KVM mit geringem Overhead.
- Snapshots kompletter VMs, optional inklusive Arbeitsspeicher im laufenden Betrieb.
- Netzwerkgeräte, USB-Geräte, Festplatten, CPUs und Arbeitsspeicher im Betrieb hinzufügen.
- PCI(e)-Passthrough über die GUI.
- VMs anderer Hypervisoren über OVF/OVA-Dateien direkt aus dateibasierten Storages in der GUI importieren.
- UEFI mit Secure Boot und Trusted Platform Module (TPM) für moderne Gastbetriebssysteme einrichten.
- Gastanzeige von überall per noVNC-HTML5-Webkonsole oder SPICE-Client (virt-viewer).

Container mit LXC

- Proxmox Container Toolkit (pct) für einfache und flexible Verwaltung von Linux-Containern (LXC).
- Sofort nutzbare Images gängiger Linux-Distributionen, TurnKey-Linux-Templates und Unterstützung für OCI-Images.
- Feingranulare Steuerung von Arbeitsspeicher- und CPU-Ressourcen.
- Teilt den Host-Kernel: nahezu kein Overhead.
- Sicherheitsfunktionen wie AppArmor, seccomp, Cgroups und Kernel-Namespaces.
- Snapshots und Rollback des vollständigen Container-Zustands jederzeit möglich.
- Schnelle Wartung über Webkonsole (xterm.js).

Live-/Online-Migration

- QEMU-VMs ohne Ausfallzeit von einem physischen Host auf einen anderen verschieben.
- Live-Migration mit lokalem Storage.
- Live-Migration mit Mediated Devices (vGPU/mdev)

Flexible Storage-Optionen

- Lokaler Storage wie ZFS, Btrfs, LVM und LVMthin. Shared
- Storage wie CIFS, iSCSI oder NFS.
- Verteilter Storage wie Ceph RBD und CephFS.
- Verschlüsselungsunterstützung für Ceph OSD und ZFS.
- Unbegrenzte Anzahl von Storage-Definitionen clusterweit.

Storage-Replikations-Stack (ZFS)

- Integriertes Open-Source-Framework für Storage-Replikation.
- Redundanz für Gäste mit lokalem Storage.
- Datenverfügbarkeit ohne Shared Storage.
- Asynchrone Replikation.
- Minimierung von Datenverlust bei Ausfällen.
- Höhere Zuverlässigkeit, Fehlertoleranz und Verfügbarkeit Ihrer Daten.
- Ermöglicht schnelle Live-Migrationen - synchronisiert wird nur das Delta seit der letzten Replikation.
- Flexible Zeitplanung im Kalenderereignis-Format.

Software-Defined Storage (SDS) mit Ceph

- Integriertes Ceph als verteilter Object-Store und Dateisystem.
- Verwaltung über GUI oder CLI.
- Einfach zu bedienender Installationsassistent.
- Ceph RBD und CephFS direkt auf den Proxmox VE Cluster-Nodes betreiben.
- Proxmox liefert eigene Ceph-Pakete.
- Ceph-Support ist im Supportvertrag enthalten.
- Externe Ceph-Cluster über die GUI als Storage hinzufügen.

Software-Defined Network (SDN)

- Komplexe Netzwerkkonfigurationen und Multi-Tenant-Umgebungen über die GUI verwalten und steuern.
- Netzwerkbereiche in Zonen mit virtuellen Netzen (VNETs) trennen; optional inklusive IP Address Management (IPAM).
- Geeignet für Netze jeder Größe - vom einfachen gerouteten NAT-Setup über 802.1q-VLANs bis zu QinQ, VXLAN-Tunneling und BGP-basierten EVPN-Infrastrukturen.
- Clusterweite Synchronisierung der Konfiguration.
- Live-Neuladen nach Konfigurationsänderungen.
- Dynamische Routing-Protokolle OpenFabric und OSPF.

Linux-Netzwerk-Stack

- Flexible Optionen zur Verwaltung lokaler Nodes.
 - Bewährte Konfiguration über die GUI.
 - IPv4- und IPv6-Unterstützung.
 - Unterstützung für VLANs, Bonds und Bridges.
-

Backup und Restore

- Vollständige Backups von VMs und Containern.
 - Live Snapshot-Backups.
 - Flexible Zeitpläne für Backup-Jobs im Kalenderereignis-Format definieren.
 - Mehrere Backup-Storages konfigurieren.
 - Integration in GUI und CLI.
 - Backup und Restore über die GUI.
 - Aufbewahrungsrichtlinien für Backups über die GUI definieren.
 - Geplante Backup-Jobs manuell in der GUI starten und überwachen
 - Backups automatisch anhand einer Vorlage mit Notizen versehen.
 - Backup Fleecing: schnellen lokalen Storage als Puffer für I/O-intensive Gäste und langsame Backup-Ziele verwenden.
 - Unterstützung für Backup-Provider-Plugins von Drittanbietern.
-

Integration von Proxmox Backup Server

- Volle Unterstützung der Open-Source-Enterprise-Backup-Lösung von Proxmox.
 - Inkrementelle, vollständig deduplizierte Backups von VMs, Containern und physischen Hosts.
 - QEMU Dirty Bitmaps für extrem schnelle VM-Backups.
 - Starke clientseitige Verschlüsselung mit einfacher Verwaltung der Schlüssel.
 - Wiederherstellung einzelner Dateien und Verzeichnisse.
 - Mit Live Restore starten Gäste bereits während der Wiederherstellung.
-

Datenträgerverwaltung

- Überblick über alle Datenträger und Partitionen
- S.M.A.R.T.-Gesundheitszustand der Datenträger prüfen.
- Daten auf Partitionen oder Datenträgern über die GUI vollständig löschen.
- ZFS (RAID-Z, dRAID, RAID 0/1/10), LVM(-thin) sowie dateibasierte Storages (ext4, XFS) erstellen.

Zwei-Faktor-Authentifizierung

- Hohes Sicherheitsniveau.
 - Mehrere zweite Faktoren für ein einzelnes Konto unterstützt.
 - Hardware-Token (WebAuthn, TOTP, Yubikey-OTP).
 - Einmalige Wiederherstellungscodes erzeugen.
 - TFA/TOTP-Sperrung als Schutz vor Brute-Force-Angriffen.
-

Mehrere Authentifizierungsquellen

- Proxmox VE unterstützt mehrere Authentifizierungs-Realms.
 - Linux-PAM-Standardauthentifizierung, z. B. „root“ und andere lokale Benutzer.
 - Integrierter Proxmox VE Authentifizierungsserver.
 - Microsoft Active Directory (MS ADS).
 - LDAP.
 - Single Sign-On (SSO) mit OpenID Connect.
 - Regelmäßige, automatisierte Benutzersynchronisierung für LDAP-/AD-Realms.
-

Flexible Zugriffskontrolle

- Benutzer- und Rechteverwaltung für alle Objekte (VMs, Storage-Systeme, Nodes, Hardware-Ressourcen, Netzwerkzonen usw.).
 - Proxmox VE enthält vordefinierte Rollen für häufige Anwendungsfälle; die enthaltenen Privilegien sind in der GUI sichtbar.
 - Berechtigungen steuern den Zugriff auf Objekte (Access Control Lists). Jede Berechtigung definiert Subjekt (Benutzer oder Gruppe), Rolle und Pfad.
 - API-Tokens erstellen für sicheren, leicht widerrufbaren Zugriff.
 - Default: neue Benutzer oder API-Tokens besitzen keine Berechtigungen
-

VM-Templates und Klone

- VMs aus Templates lassen sich sehr schnell und komfortabel bereitstellen; Linked Clones sparen zusätzlich Speicherplatz.
- Linked und Full Clones.

VM Hardware-Passthrough

- PCI(e)-oder USB-Geräte VMs und Containern über die GUI zuweisen.
- USB-Geräte und -Ports im laufenden Betrieb an VMs anbinden.
- Virtuelle Funktionen verwenden, um ein einzelnes Gerät mit mehreren Gästen zu teilen.
- Komplette Datenträger über die CLI durchreichen.
- Resource Mappings für VMs mit Hardware-Passthrough bzw. clusterweiter Zuordnung von PCI-/USB-Geräten.

Proxmox VE Firewall

- Unterstützung für IPv4 und IPv6.
- Linux-basierte Netfilter-Technologie; Stateful Firewall für einfaches, dynamisches Filtern.
- Konfigurationen liegen im Proxmox VE Cluster File System, Filterregeln werden auf jedem Node angewendet.
- Clusterweite IP-Sets, Aliase und Security Groups. Enge Integration mit SDN-Funktionen, z. B. IPAM-Informationen als IP-Sets.
- Drei Konfigurationsebenen: Rechenzentrum, Host, VM/CT.
- Unterstützung eigener „raw“-Tabellen, inkl. Schutz gegen SYN-Flood-Angriffe.

Webbasierte Management-Oberfläche

- Integriert - kein separates Management-Tool und kein zusätzlicher Management-Node erforderlich.
- Schnelle und einfache Erstellung von VMs und Containern.
- Nahtlose Integration und einfache Verwaltung kompletter Cluster; virtuelle Gäste über Tags gruppieren.
- Schnelle, suchgetriebene Oberfläche für Tausende VMs und Container.
- Basiert auf dem ExtJS-JavaScript-Framework.
- Sichere HTML5-Konsole mit SSL-Unterstützung.
- Let's-Encrypt-TLS-Zertifikate per ACME-basiertem DNS- oder HTTP-Challenge-Verfahren.
- Abonnementverwaltung über die GUI.
- Einfache Verwaltung von APT-Paket-Repositories und Upgrades über die GUI.
- Moderne Weboberfläche für Clusterverwaltung auf mobilen Geräten.
- Integrierte Dokumentation.

Kommandozeile (CLI)

- Alle Komponenten Ihrer virtuellen Umgebung verwalten.
- CLI mit intelligenter Tab-Vervollständigung. Vollständige
- UNIX-Manpage-Dokumentation.

REST API

- Einfache Integration externer Management-Werkzeuge.
- JSON als primäres Datenformat. Alternatives
- Menschenlesbares API-Format mit interaktivem Browser als integrierte Dokumentation.
- Vollständige Unterstützung für API-Tokens.
- Automatische Parameterprüfung auf Basis von JSON Schema.
- Einfache Erstellung von Kommandozeilenwerkzeugen mit derselben API.
- Resource Oriented Architecture (ROA).
- Deklarative API-Definition mit JSON Schema.

Moderne Linux-Server-Erfahrung

- Flexibles Benachrichtigungssystem: regelbasierte E-Mails über lokalen Postfix-MTA oder authentifiziertes SMTP sowie Versand über eine Gotify-Instanz.
- Webhooks im Benachrichtigungssystem können bei Systemereignissen HTTP-Anfragen auslösen.
- Secure-Boot-Kompatibilität.
- Kernel-Pinning: bevorzugte Kernel-Version auswählen.
- Automatisierte unbeaufsichtigte Installation für die vollständige Einrichtung von Bare-Metal-Nodes.
- Angepasstes Installations-ISO mit Installation über GUI, Terminal oder serielle Schnittstelle.

Android-App

- Mit Proxmox VE Instanzen verbinden.
- Cluster, Nodes, VMs und Container verwalten.
- Auf SPICE- und HTML5-Konsolen zugreifen.
- Basiert auf dem Flutter-Framework.

GPU-Workloads

- GPU-Passthrough.
- Offiziell unterstützte Plattform für NVIDIA vGPU.