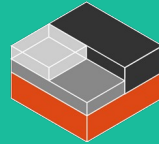


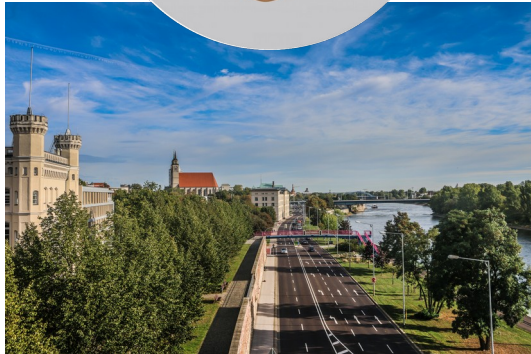
# „Incus“

The Powerful system container and virtual machine manager



FrOSCon

# Über mich



Magdeburg

Name: Christian Frost

Job: Systemadministrator

Themen: Linux, Netzwerk, Betrieb AS205597

 **mastodon** → @computerfuzzi@machteburch.social

Email: froskon@linuxfoo.eu



Wer kennt LXD oder Incus?  
Wer nutzt Proxmox?



# Inhalt

- (1) Was ist Incus und was kann Incus
- (2) Wie ist Incus entstanden
- (3) Erklärung Application-, System Container und VM`s
- (4) Wie hat sich Incus seit 2023 entwickelt
- (5) Kleiner Vergleich mit Proxmox und XCP-ng
- (6) Ausblick zur weiteren Entwicklung von Incus
- (7) Linksammlung
- (8) Rund um Incus
- (9) Demo

# Was ist Incus

- Ein Manager für system container, application container und virtual machines
- Incus arbeitet image basiert  
(Fertig gebaute images verschiedener Linux Distributionen als Container oder VM Image) → [images.linuxcontainers.org](https://images.linuxcontainers.org)
- Als Manager übernimmt es die Konfiguration des Netzwerks und der Storage Backends
- Flexibel
- Skalierbar

# Was kann Incus

- Rest API, CLI, WebUI
- Instanzen (Container o. VM), Profile, Projekte
- Backup und Export
- Cluster
- Umfangreich konfigurierbar
  - Verschiedene Storage Backends unterstützt
  - Network management
  - Erweiterte Ressourcen Kontrolle (CPU, memory, network I/O, block I/O)
  - Device passthrough u.a. GPU, USB, NICs, disks

# Was kann Incus – Storage Backend's

Storage location	Directory	Btrfs	LVM (all)	ZFS	Ceph (all)	LINSTOR
Shared with the host	✓	✓	-	✓	-	-
Dedicated disk/partition	-	✓	✓	✓	-	✓
Loop disk	-	✓	✓	✓	-	✓
Remote storage	-	-	✓	-	✓	✓

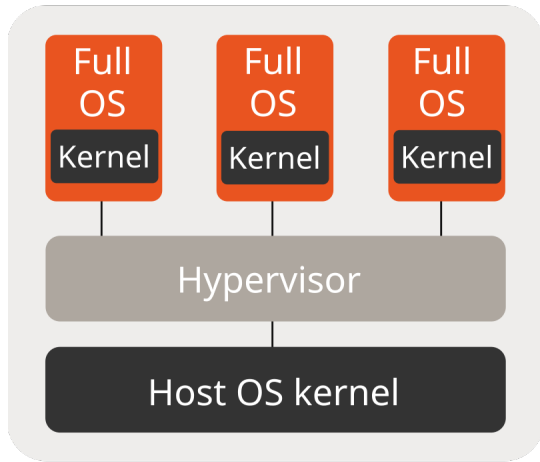
# Was kann Incus – Network

- Bridge
- OVN – Open Virtual Network (SDN)
- External Networks
  - Macvlan
  - SRV-IOV
  - Physical network
- Network ACLs (Access Control Lists)

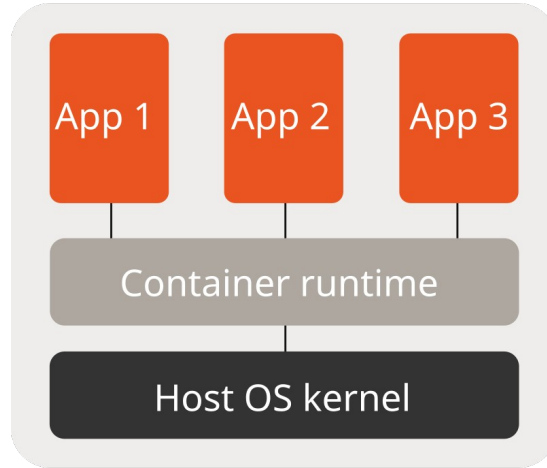
# Wie ist Incus entstanden

- **Fork des LXD Projekts**
  - Fork im August 2023
  - Bereits im Oktober 2023 die Version 0.1 erschienen
  - Änderungen seitens Canonical als Maintainer von LXD
  - Im Dezember 2023 Lizenzänderung von Apache 2.0 → AGPLv3
- **Ziel des Forks**
  - Mehr Community getriebene Entwicklung/Ausrichtung

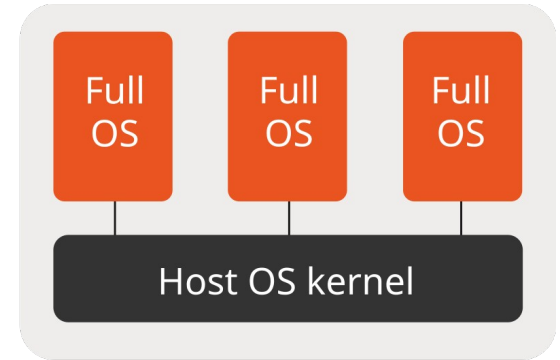
# Application- , System Container und VM`s



Virtual machines



Application containers



System containers

# Application- , System Container und VM`s

<b>Virtual Machines</b>	<b>Application Containers</b>	<b>System Containers</b>
Uses a dedicated kernel	Uses the kernel of the host	Uses the kernel of the host
Can host different types of OS	Can only host Linux	Can only host Linux
Uses more resources	Uses less resources	Uses less resources
Requires hardware virtualization	Software-only	Software-only
Can host multiple applications	Can host a single app	Can host multiple applications
Supported by Incus	Supported by Docker	Supported by Incus




# Wie hat sich Incus entwickelt

- **Releases in 2024**
  - 12 feature releases (Monatlicher release Zyklus)
  - 1 LTS release v6.0.0 im April 2024 (5 Jahre Sicherheitsupdates)
- **Git Statistiken für 2024**
  - 2317 commits
  - 751 pull requests
  - 124 contributors




# Wie hat sich Incus entwickelt

- API, CLI Verbesserungen
- OCI application container support
- Clustered LVM storage driver
- Ausbau ZFS storage driver, LINSTOR storage driver
- Ausbau Network management bzgl. OVN
- Automatic Cluster rebalancing
- Storage live migration für VM's
- Vieles mehr...

# Proxmox, XCP-ng

	 <b>Incus</b>	 <b>Proxmox</b> <small>PROXMOX</small>	 <b>XCP-ng</b> <small>XCP-ng</small>
<b>Virtualisierung</b>	Virtual Machine via KVM/QEMU Linux Container (LXC) App Container (OCI)	Virtual Machines via KVM/QEMU Linux Container (LXC)	Virtual Machines via Xen
<b>CPU Architekturen</b>	X86 und AARCH64	X86 (1)	X86
<b>Storage</b>	Multiple Storage Backends	Multiple Storage Backends	Multiple Storage Backends (Dokumentation beachten)
<b>Network</b>	Multiple Network Backends and Features (OVN/SDN/Bridge etc.)	Multiple Network Backends and Features (PVE SDN/Bridge etc.)	(OVN/SDN/Bridge etc.)

# Proxmox, XCP-ng

	 <b>Incus</b>	 <b>Proxmox</b> <small>PROXMOX</small>	 <b>XCP-ng</b> <small>XCP-ng</small>
<b>Clustering</b>	Cluster/HA/Reblancing	Cluster/HA	Cluster/HA/Rebalancing
<b>CLI/API/WebUI</b>	CLI/REST-API/WebUI	CLI/REST-API/WebUI	CLI/REST-API/WebUI via Xen Orchestra
<b>Lizenz</b>	Apache 2.0	AGPL v3	GPLv2 und andere
<b>Support</b>	Forum, Dokumentation, Supportvertrag	Forum, Dokumentation, Supportvertrag	Forum, Dokumentation, Supportvertrag
<b>Kosten</b>	Keine	Keine	Keine

# Ausblick weitere Entwicklung

- IncusOS
- Erweiterung von incus-deploy
- Fehlerbehebung, Weiterentwicklung
- Ausbau Entwicklungs- und Testumgebung zum entwickeln und testen komplexerer Features wie 100Gb/s+ Netzwerk, AMD SEV

# Rückblick bisherige Entwicklung in 2025

- **7 Stable releases (6.9, 6.10, 6.11, 6.12, 6.13, 6.14, 6.15)**
- **2 LTS releases (6.0.4, 6.0.5)**
- **Aktualisierung des distrobuilders**

# Entwicklung am Rande von Incus

- **Migration Manager**
  - Migration Manager is a modern instance migration tool. It currently supports migrating virtual machines from VMware (with vCenter) over to Incus.
  - Migration Manager runs as a service, exposing a REST API with both a multi-platform command line tool as well as a web interface as clients.
  - <https://github.com/futurfusion/migration-manager>

# Linksammlung

- <https://linuxcontainers.org/>
- <https://zabbly.com>
- <https://github.com/lxc>
- <https://www.youtube.com/@TheZabbly>
- <https://stgraber.org/>
- [https://fosdem.org/2025/schedule/speaker/stephane\\_graber/](https://fosdem.org/2025/schedule/speaker/stephane_graber/)
- <https://github.com/FuturFusion>

# Incus-OS

- Minimal, Immutable, Basierend auf Debian 13 alias Trixie
- Nutzt UEFI mit Secure Boot
- Festplattenverschlüsselung, TPM
- Sicherstellung das nur ein valides Incus OS Image geladen wird
- Sicherstellung der nicht Veränderbarkeit
- Es wird ein A/B Mechanismus genutzt
  - <https://github.com/lxc/incus-os>
  - <https://incusos-customizer.linuxcontainers.org/ui/>

# distrobuilder

- Wird zur Erstellung von Incus/LXC container bzw. VM Images genutzt
  - Ist die Basis für die unter <https://images.linuxcontainers.org> bereitgestellten Images
  - Kann auch zur Erstellung eigener Container bzw. VM Images genutzt werden
- <https://github.com/lxc/distrobuilder>

# Ansible/OpenTofu

- Für ein automatisiertes Deployment von Instanzen steht auch ein OpenTofu bzw. Terraform Provider zur Verfügung
  - Für das Ausführen von Commands per „incus exec“ via Ansible steht das `community.general.incus connection` Plugin zur Verfügung
- [Ansible docs - community collection - Incus connection](#)
- [OpenTofu - Incus Provider](#)

# WebUI

The screenshot displays the Incus UI web interface, which is used for managing container instances. It is divided into three main sections:

- Instances Overview:** Shows a list of instances. In this case, there is one instance named "chase" of type "Container" with IP address "10.180.7.245" and status "Running". A "+ Create instance" button is visible at the top right.
- Instance Details (chase):** Provides a detailed view of the "chase" instance. It includes tabs for Overview, Configuration, Snapshots, Terminal, Console, and Logs. The Overview tab is active, showing:
  - General:** Base image (AlmaLinux 9...), Description (-), Type (Container), IPv4 (10.180.7.245 (eth0)), IPv6 (fd42:865d:a406:637f1:1266:6aff:fed1:7bc0 (eth0) and fe80::1266:6aff:fed1:7bc0 (eth0)), MAC address (10:66-6a:d1:7b:c0 (eth0)), Architecture (x86\_64), Location (-), PID (776), Date created (May 31, 2025, 01:58 PM), and Last used (May 31, 2025, 01:58 PM).
  - Usage:** CPU Time(s) (3.00), Memory (56.4 MiB of 1.0 GB memory used), and Disk (651.5 KiB of unlimited).
- Instance Console:** A terminal window showing the command prompt "root@chase:~#".

The interface includes a sidebar with navigation options like Project, Instances, Profiles, Networking, Storage, Images, Configuration, Operations, Warnings, and Settings. A footer indicates the version is 6.13-UI-0.15.

# Metric Monitoring

- Incus sammelt intern verschiedene Metriken und stellt diese per API Endpunkt bereit
- Kann per Prometheus abgerufen werden
- Es gibt sogar ein fertiges Grafana Dashboard







 **Vielen Dank!** 

FrSCon