

# Virtualisierung unter GNU/Linux für Einsteiger

Edgar 'Fast Edi' Hoffmann

Community FreieSoftwareOG

*[kontakt@freiesoftwareog.org](mailto:kontakt@freiesoftwareog.org)*

4. Oktober 2016

# Virtualisierung

## Begriffserklärung

# Virtualisierung

## Begriffserklärung

Virtualisierung bezeichnet in der Informatik die Nachbildung eines Hard- oder Software-„Objekts“ durch ein ähnliches Objekt vom selben Typ mit Hilfe einer Software-Schicht.

# Virtualisierung

## Begriffserklärung

Virtualisierung bezeichnet in der Informatik die Nachbildung eines Hard- oder Software-„Objekts“ durch ein ähnliches Objekt vom selben Typ mit Hilfe einer Software-Schicht.

Dadurch lassen sich virtuelle (d.h. nicht-physische) Dinge wie emulierte Hardware, Betriebssysteme, Datenspeicher oder Netzwerkressourcen erzeugen.

# Virtualisierung

## Begriffserklärung

Virtualisierung bezeichnet in der Informatik die Nachbildung eines Hard- oder Software-„Objekts“ durch ein ähnliches Objekt vom selben Typ mit Hilfe einer Software-Schicht.

Dadurch lassen sich virtuelle (d.h. nicht-physische) Dinge wie emulierte Hardware, Betriebssysteme, Datenspeicher oder Netzwerkressourcen erzeugen.

Dies erlaubt es etwa, Computer-Ressourcen (insbesondere im Server-Bereich) transparent zusammenzufassen oder aufzuteilen, oder ein Betriebssystem innerhalb eines anderen auszuführen.

# Virtualisierung

## Begriffserklärung

# Virtualisierung

## Begriffserklärung

Primäres Ziel ist, eine Abstraktionsschicht zwischen Anwender (etwa einem Betriebssystem) und Ressource (etwa der Hardware des Computers, über die ein Betriebssystem üblicherweise exklusive Kontrolle hat) bereitzustellen.

# Virtualisierung

## Begriffserklärung

Primäres Ziel ist, eine Abstraktionsschicht zwischen Anwender (etwa einem Betriebssystem) und Ressource (etwa der Hardware des Computers, über die ein Betriebssystem üblicherweise exklusive Kontrolle hat) bereitzustellen.

Dadurch können andere physische Gegebenheiten vorgetäuscht werden, als tatsächlich vorhanden sind:

# Virtualisierung

## Begriffserklärung

Primäres Ziel ist, eine Abstraktionsschicht zwischen Anwender (etwa einem Betriebssystem) und Ressource (etwa der Hardware des Computers, über die ein Betriebssystem üblicherweise exklusive Kontrolle hat) bereitzustellen.

Dadurch können andere physische Gegebenheiten vorgetäuscht werden, als tatsächlich vorhanden sind:

So kann einem Betriebssystem die Alleinnutzung eines Computers vorgegaukelt werden, wobei es tatsächlich innerhalb eines anderen Betriebssystems als reguläres Anwendungsprogramm läuft - auf durch die Abstraktionsschicht emulierter Hardware.

# Virtualisierung

## Begriffserklärung

Primäres Ziel ist, eine Abstraktionsschicht zwischen Anwender (etwa einem Betriebssystem) und Ressource (etwa der Hardware des Computers, über die ein Betriebssystem üblicherweise exklusive Kontrolle hat) bereitzustellen.

Dadurch können andere physische Gegebenheiten vorgetäuscht werden, als tatsächlich vorhanden sind:

So kann einem Betriebssystem die Alleinnutzung eines Computers vorgegaukelt werden, wobei es tatsächlich innerhalb eines anderen Betriebssystems als reguläres Anwendungsprogramm läuft - auf durch die Abstraktionsschicht emulierter Hardware.

Dies ermöglicht auch die Zusammenfügung mehrerer (heterogener) Hardwareressourcen zu einer homogenen Umgebung; etwa die Bündelung mehrerer verschiedener Netzwerkadapter zu einem virtuellen, vereinigten Adapter.

# Virtualisierung

## Begriffserklärung

Primäres Ziel ist, eine Abstraktionsschicht zwischen Anwender (etwa einem Betriebssystem) und Ressource (etwa der Hardware des Computers, über die ein Betriebssystem üblicherweise exklusive Kontrolle hat) bereitzustellen.

Dadurch können andere physische Gegebenheiten vorgetäuscht werden, als tatsächlich vorhanden sind:

So kann einem Betriebssystem die Alleinnutzung eines Computers vorgegaukelt werden, wobei es tatsächlich innerhalb eines anderen Betriebssystems als reguläres Anwendungsprogramm läuft - auf durch die Abstraktionsschicht emulierter Hardware.

Dies ermöglicht auch die Zusammenfügung mehrerer (heterogener) Hardwareressourcen zu einer homogenen Umgebung; etwa die Bündelung mehrerer verschiedener Netzwerkadapter zu einem virtuellen, vereinigten Adapter.

Da Virtualisierung zu erheblicher Hardware-Einsparung führen kann, ist sie eine wichtige Green IT-Maßnahme.

Virtualisierung hat, bei richtiger Nutzung, einen deutlich-positiven Umwelteffekt.

# Virtuelle Maschinen

## Begriffserklärung

# Virtuelle Maschinen

## Begriffserklärung

Als virtuelle Maschine (kurz VM) wird in der Informatik die Nachbildung eines Rechnersystems bezeichnet.

# Virtuelle Maschinen

## Begriffserklärung

Als virtuelle Maschine (kurz VM) wird in der Informatik die Nachbildung eines Rechnersystems bezeichnet.

Die virtuelle Maschine bildet die Rechnerarchitektur eines real in Hardware existierenden oder hypothetischen Rechners nach.

# Virtuelle Maschinen

## Begriffserklärung

Als virtuelle Maschine (kurz VM) wird in der Informatik die Nachbildung eines Rechnersystems bezeichnet.

Die virtuelle Maschine bildet die Rechnerarchitektur eines real in Hardware existierenden oder hypothetischen Rechners nach.

Die abstrahierende Schicht zwischen realem Rechner (auf dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird) und virtueller Maschine wird Hypervisor oder Virtual Machine Monitor genannt und ihre Implementierung erfolgt rein hardwarebasiert, rein softwarebasiert oder durch eine Kombination aus beidem.

# Virtuelle Maschinen

## Begriffserklärung

Als virtuelle Maschine (kurz VM) wird in der Informatik die Nachbildung eines Rechnersystems bezeichnet.

Die virtuelle Maschine bildet die Rechnerarchitektur eines real in Hardware existierenden oder hypothetischen Rechners nach.

Die abstrahierende Schicht zwischen realem Rechner (auf dem die virtuelle Maschine ausgeführt wird) und virtueller Maschine wird Hypervisor oder Virtual Machine Monitor genannt und ihre Implementierung erfolgt rein hardwarebasiert, rein softwarebasiert oder durch eine Kombination aus beidem.

Der Hypervisor erlaubt in der Regel den Betrieb mehrerer virtueller Maschinen gleichzeitig auf einem physischen Rechner.

# Virtuelle Maschinen

## Begriffserklärung

# Virtuelle Maschinen

## Begriffserklärung

Virtuelle Maschinen sind vollständig von der Server-Maschine und anderen virtuellen Maschinen isoliert.

Stürzt eine virtuelle Maschine ab, sind die anderen davon nicht betroffen.

# Virtuelle Maschinen

## Begriffserklärung

Virtuelle Maschinen sind vollständig von der Server-Maschine und anderen virtuellen Maschinen isoliert.

Stürzt eine virtuelle Maschine ab, sind die anderen davon nicht betroffen.

Daten gelangen nicht von einer virtuellen Maschine zur anderen, und Anwendungen können nur über konfigurierte Netzwerkverbindungen miteinander kommunizieren.

# Virtuelle Maschinen

## Begriffserklärung

Virtuelle Maschinen sind vollständig von der Server-Maschine und anderen virtuellen Maschinen isoliert.

Stürzt eine virtuelle Maschine ab, sind die anderen davon nicht betroffen.

Daten gelangen nicht von einer virtuellen Maschine zur anderen, und Anwendungen können nur über konfigurierte Netzwerkverbindungen miteinander kommunizieren.

Die komplette virtuelle Maschinenumgebung wird in einer einzigen Datei gespeichert und kann ganz einfach gesichert, verlagert und kopiert werden.

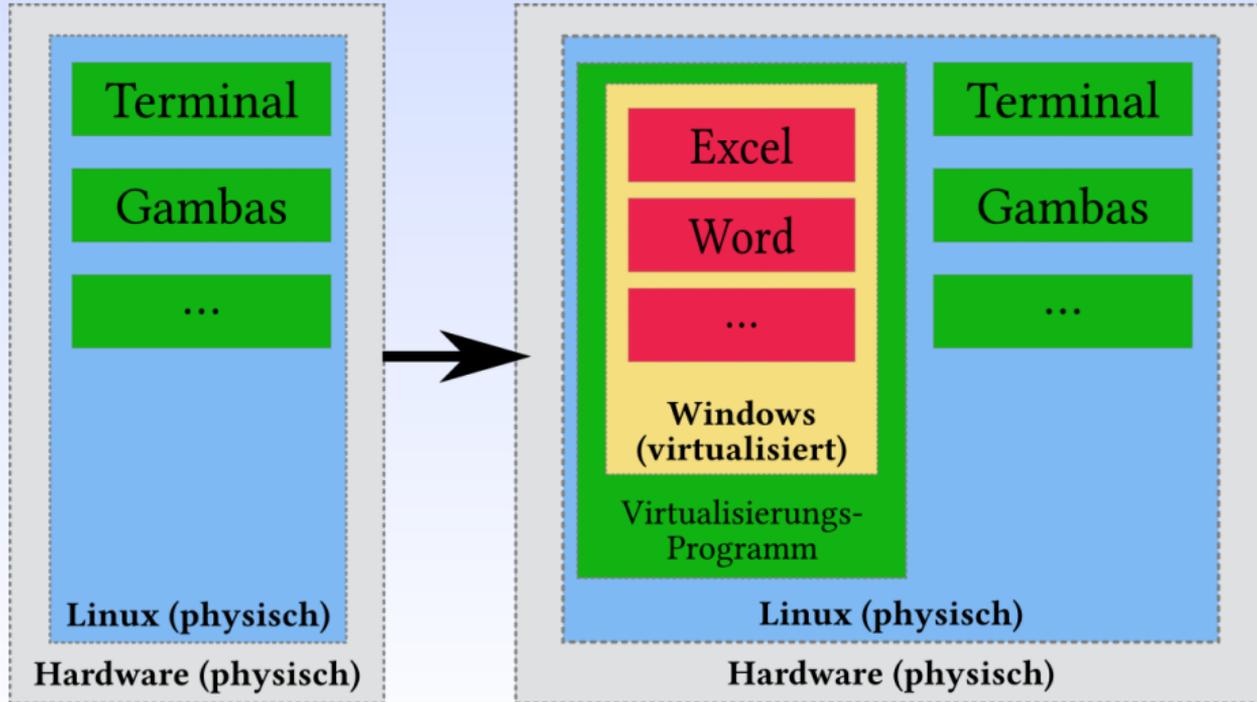
Standardisierte virtuelle Hardware steht für Anwendungen zur Verfügung und stellt die Kompatibilität sicher.

# Virtuelle Maschinen

## Beispiel-Schema

# Virtuelle Maschinen

## Beispiel-Schema



# Virtuelle Maschinen

## Wozu eigentlich?

# Virtuelle Maschinen

## Wozu eigentlich?

- Kostengünstiger Ersatz für echte Server

# Virtuelle Maschinen

## Wozu eigentlich?

- Kostengünstiger Ersatz für echte Server
- Testsysteme für Entwickler

# Virtuelle Maschinen

## Wozu eigentlich?

- Kostengünstiger Ersatz für echte Server
- Testsysteme für Entwickler
- Notlösung für Programme, die nicht nativ laufen

# Virtuelle Maschinen

## Wozu eigentlich?

- Kostengünstiger Ersatz für echte Server
- Testsysteme für Entwickler
- Notlösung für Programme, die nicht nativ laufen
- ...just for fun...

# Virtuelle Maschinen

## ...und wozu besser nicht?

# Virtuelle Maschinen

## ...und wozu besser nicht?

- Virtualisierung von Firewalls und anderen sicherheitsrelevanten Systemen

# Virtuelle Maschinen

## Vorteile

# Virtuelle Maschinen

## Vorteile

- Mehrere Betriebssysteme gleichzeitig

# Virtuelle Maschinen

## Vorteile

- Mehrere Betriebssysteme gleichzeitig
- Unterstützung unterschiedlicher Instruktionssätze

# Virtuelle Maschinen

## Vorteile

- Mehrere Betriebssysteme gleichzeitig
- Unterstützung unterschiedlicher Instruktionssätze
  - Atom

# Virtuelle Maschinen

## Vorteile

- Mehrere Betriebssysteme gleichzeitig
- Unterstützung unterschiedlicher Instruktionssätze
  - Atom
  - Sparc

# Virtuelle Maschinen

## Vorteile

- Mehrere Betriebssysteme gleichzeitig
- Unterstützung unterschiedlicher Instruktionssätze
  - Atom
  - Sparc
  - ARM

# Virtuelle Maschinen

## Vorteile

- Mehrere Betriebssysteme gleichzeitig
- Unterstützung unterschiedlicher Instruktionssätze
  - Atom
  - Sparc
  - ARM
- Günstiger und vereinfachter Betrieb

# Virtuelle Maschinen

## Vorteile

- Mehrere Betriebssysteme gleichzeitig
- Unterstützung unterschiedlicher Instruktionssätze
  - Atom
  - Sparc
  - ARM
- Günstiger und vereinfachter Betrieb
  - Rechenzentren

# Virtuelle Maschinen

## Nachteile

# Virtuelle Maschinen

## Nachteile

- Effizienzverlust

# Virtuelle Maschinen

## Nachteile

- Effizienzverlust
- Gegenseitige Beeinflussung

# Virtuelle Maschinen

## Nachteile

- Effizienzverlust
- Gegenseitige Beeinflussung
- Neuartige Herausforderung bezüglich Sicherheit und Datenschutz

# Virtuelle Maschinen

## Nachteile

- Effizienzverlust
- Gegenseitige Beeinflussung
- Neuartige Herausforderung bezüglich Sicherheit und Datenschutz
- Problematik bezüglich der Lizenzierung bestimmter Betriebssysteme

# Virtuelle Maschinen

## Eingebaute Technologien

# Virtuelle Maschinen

## Eingebaute Technologien

- Xen

# Virtuelle Maschinen

## Eingebaute Technologien

- Xen
- KVM

# Virtuelle Maschinen

## Desktop-Software

# Virtuelle Maschinen

## Desktop-Software

- VirtualBox

# Virtuelle Maschinen

## Desktop-Software

- VirtualBox
- QEMU

# Virtuelle Maschinen

## Desktop-Software

- VirtualBox
- QEMU
- VirtualPC

# Virtuelle Maschinen

## Desktop-Software

- VirtualBox
- QEMU
- VirtualPC
- VMware

# Virtuelle Maschinen

## Desktop-Software

- VirtualBox
- QEMU
- VirtualPC
- VMware
- Virtual Machine Manager (VMM) für Xen/KVM/QEMU

# Virtualisierung

## Spezial: Proxmox VE

# Virtualisierung

## Spezial: Proxmox VE

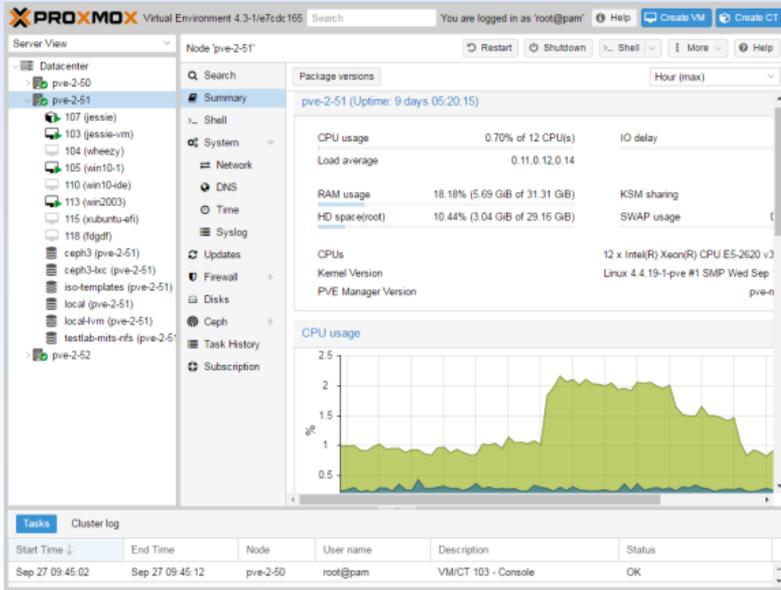
Proxmox VE ist eine komplette Open-Source Virtualisierungslösung für Server.

Es kombiniert KVM- und Container-basierte Virtualisierung und verwaltet virtuelle Maschinen, Container, Storage, virtuelle Netzwerke und Hochverfügbarkeits-Cluster übersichtlich über die zentrale Managementoberfläche.

# Virtualisierung

## Spezial: Proxmox VE

Proxmox VE ist eine komplette Open-Source Virtualisierungslösung für Server. Es kombiniert KVM- und Container-basierte Virtualisierung und verwaltet virtuelle Maschinen, Container, Storage, virtuelle Netzwerke und Hochverfügbarkeits-Cluster übersichtlich über die zentrale Managementoberfläche.



The screenshot displays the Proxmox VE web interface. The top navigation bar includes the Proxmox logo, the text 'Virtual Environment 4.3-1/e7cdc165', a search bar, and the user 'root@pam'. The main content area is divided into several sections:

- Server View:** A tree view on the left showing the hierarchy of nodes and VMs. The selected node is 'pve-2-51', which contains several VMs like '107 (jessie)', '103 (jessie-vm)', '104 (wheezy)', etc.
- Summary:** A central panel showing system information for 'pve-2-51'. It includes a search bar, package versions, and a table of system statistics.
- System Statistics Table:**

Metric	Value	Additional Info
CPU usage	0.70% of 12 CPU(s)	IO delay
Load average	0.11, 0.12, 0.14	
RAM usage	18.18% (5.69 GiB of 31.31 GiB)	KSM sharing
HD space(root)	10.44% (3.04 GiB of 29.16 GiB)	SWAP usage
- CPU usage Graph:** A line graph showing CPU usage over time. The y-axis is labeled 'CPU' and ranges from 0.5 to 2.5. The graph shows a peak in usage around 2.0.
- Tasks:** A table at the bottom showing recent tasks. The first entry is:

Start Time	End Time	Node	User name	Description	Status
Sep 27 09:45:02	Sep 27 09:45:12	pve-2-50	root@pam	VM/CT 103 - Console	OK

# Virtualisierung

## Spezial: Proxmox VE

# Virtualisierung

## Spezial: Proxmox VE

PROXMOX Proxmox Virtual Environment 4.2-2/725d76f0 You are logged in as 'root@pam' Create VM Create CT Logout

Server View Node 'pve-2-50' Restart Shutdown Shell More

Search Summary Services Network DNS Time Syslog Task History Firewall Updates

Search:

Uptime

00:08:08
00:07:57
1 day 05:22:58
00:07:48
--
--
--
--
--
--
--
--
--

Tasks Cluster log Back Next

General Template Root Disk CPU Memory Network DNS Confirm

ID: net0 IPv4:  Static  DHCP

Name (i.e. eth0): eth0 IPv4/CIDR:

MAC address: auto Gateway (IPv4):

Bridge: vmbri0 IPv6:  Static  DHCP  SLAAC

VLAN Tag: no VLAN IPv6/CIDR:

Rate limit (MB/s): unlimited Gateway (IPv6):

Firewall:

Start Time ↓	End Time	Node	User name	Description	Status
Apr 27 14:50:29	Apr 27 14:50:30	pve-2-50	root@pam	VM 101 - Start	OK
Apr 27 14:50:19	Apr 27 14:50:20	pve-2-50	root@pam	CT 201 - Start	OK
Apr 27 14:50:09	Apr 27 14:50:10	pve-2-50	root@pam	CT 200 - Start	OK
Apr 27 14:49:20	Apr 27 14:49:27	pve-2-50	root@pam	CT 200 - Shutdown	OK
Apr 27 14:49:15	Apr 27 14:49:27	pve-2-50	root@pam	CT 201 - Shutdown	OK

# Virtuelle Maschinen

## Einrichten am Beispiel VirtualBox

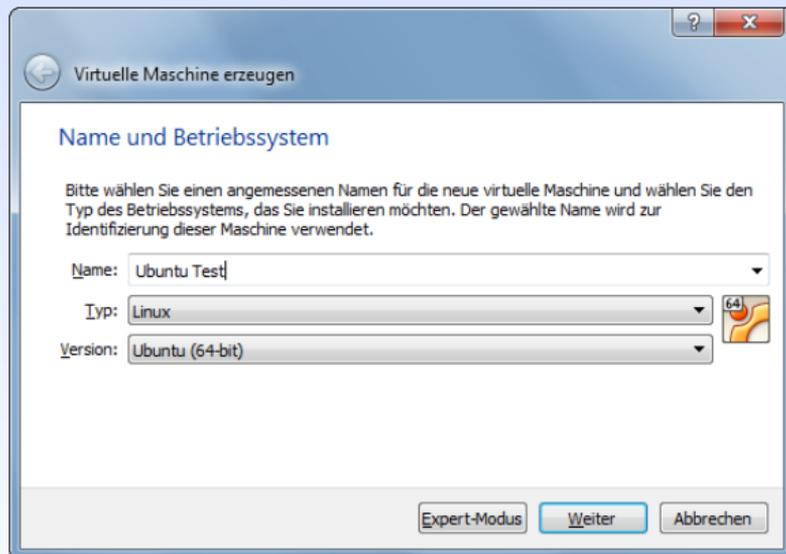
# Virtuelle Maschinen

## Einrichten am Beispiel VirtualBox

Festlegen des Namens und des Betriebssystems

# Virtuelle Maschinen Einrichten am Beispiel VirtualBox

Festlegen des Namens und des Betriebssystems



Virtuelle Maschine erzeugen

Name und Betriebssystem

Bitte wählen Sie einen angemessenen Namen für die neue virtuelle Maschine und wählen Sie den Typ des Betriebssystems, das Sie installieren möchten. Der gewählte Name wird zur Identifizierung dieser Maschine verwendet.

Name:

Typ:  64

Version:

# Virtuelle Maschinen

## Einrichten am Beispiel VirtualBox

# Virtuelle Maschinen

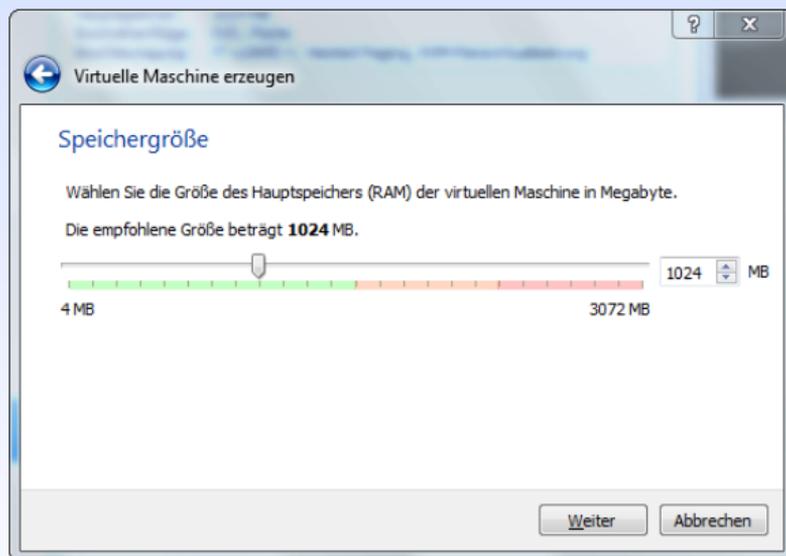
## Einrichten am Beispiel VirtualBox

Arbeitsspeicher für die VM festlegen

# Virtuelle Maschinen

## Einrichten am Beispiel VirtualBox

Arbeitsspeicher für die VM festlegen



# Virtuelle Maschinen

## Einrichten am Beispiel VirtualBox

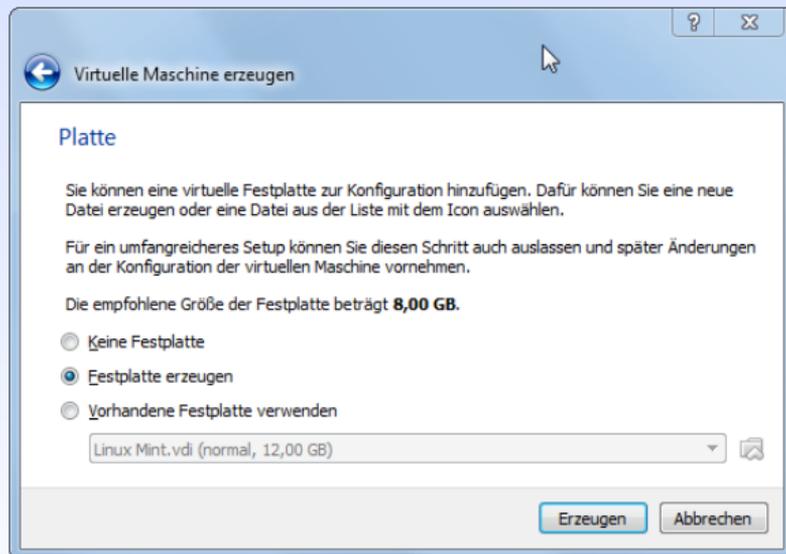
# Virtuelle Maschinen

## Einrichten am Beispiel VirtualBox

Entscheidungen bezüglich der Festplatte für die VM

# Virtuelle Maschinen Einrichten am Beispiel VirtualBox

Entscheidungen bezüglich der Festplatte für die VM



# Virtuelle Maschinen

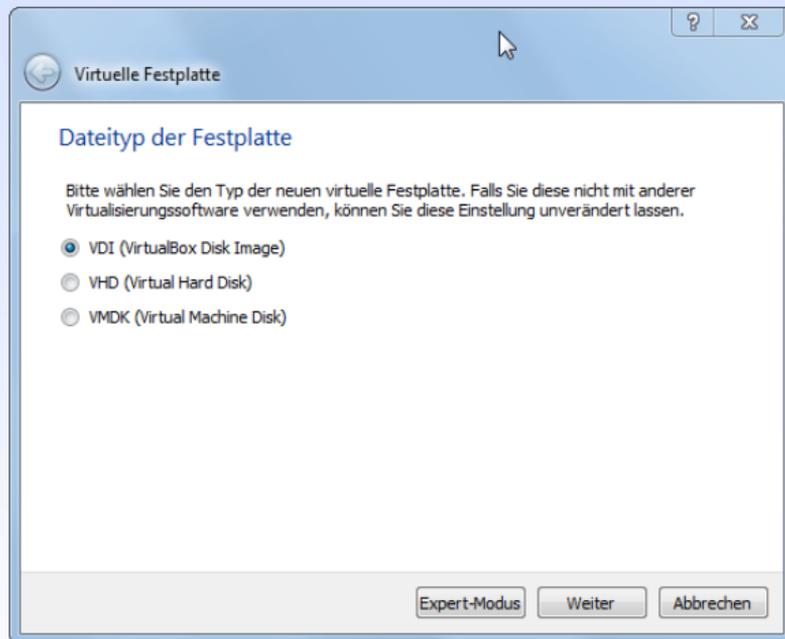
## Einrichten am Beispiel VirtualBox

Entscheidungen bezüglich der Festplatte für die VM

# Virtuelle Maschinen

## Einrichten am Beispiel VirtualBox

Entscheidungen bezüglich der Festplatte für die VM



# Virtuelle Maschinen

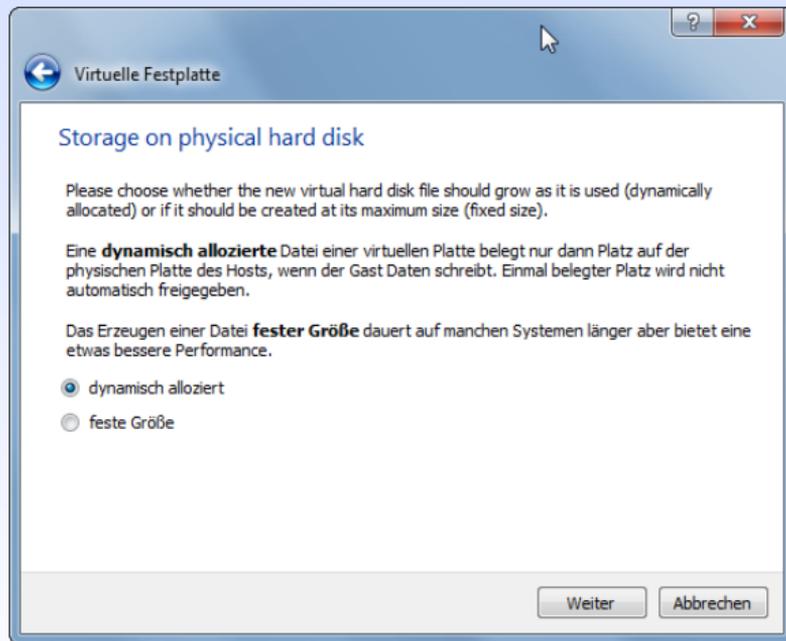
## Einrichten am Beispiel VirtualBox

Entscheidungen bezüglich der Festplatte für die VM

# Virtuelle Maschinen

## Einrichten am Beispiel VirtualBox

Entscheidungen bezüglich der Festplatte für die VM



# Virtuelle Maschinen

## Einrichten am Beispiel VirtualBox

# Virtuelle Maschinen

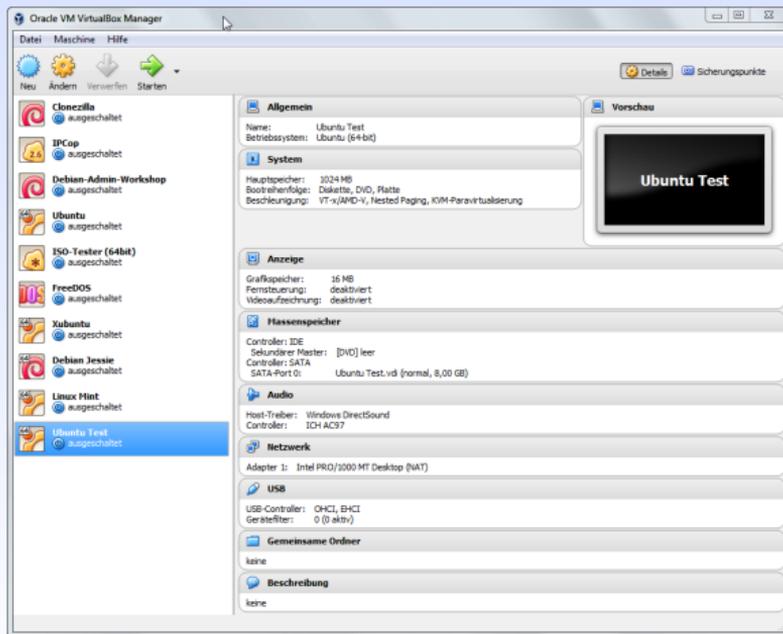
## Einrichten am Beispiel VirtualBox

Fertig. Übersicht über die Einstellungen

# Virtuelle Maschinen

## Einrichten am Beispiel VirtualBox

Fertig. Übersicht über die Einstellungen



# Links zur Präsentation

<http://www.proxmox.com/de/proxmox-ve>

<https://www.virtualbox.org/>

[http://wiki.qemu.org/Main\\_Page](http://wiki.qemu.org/Main_Page)

[http://www.linux-kvm.org/page/Main\\_Page](http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page)

<http://www.vmware.com/de.html>

<https://www.xenproject.org/>

<https://virt-manager.org/>

## Weitere Informationen bekommen Sie hier:

`http://www.FreieSoftwareOG.org`  
und  
`Kontakt@FreieSoftwareOG.org`

oder kommen Sie doch einfach zu unserem regelmäßigen Treffen,  
jeden 1. Mittwoch im Monat ab 20:00 Uhr.  
(Treffpunkt und Thema laut Webseite)

