

# FOSS-Lizenzen und -Anwendungen, ICT, Hardware

Linux-Kurs der Unix-AG

Benjamin Eberle

20. Juli 2016



UNIX  
AG

**RH** Regionales  
Hochschul-  
Rechenzentrum **PK**

# Hardwarekomponenten

- ▶ Mainboard
- ▶ CPU
- ▶ RAM
- ▶ Grafikkarte
- ▶ Festplatte
- ▶ Optische und Wechsel-Datenträger
- ▶ Peripherie

# Mainboard

- ▶ verbindet verschiedene Komponenten mit der CPU
- ▶ besitzt Sockel/Slots/Ports für
  - ▶ CPU
  - ▶ RAM
  - ▶ PCI-/AGP-/PCIe-Karten
  - ▶ IDE (PATA), SATA
  - ▶ USB
  - ▶ Parallel-/Seriell-Port
- ▶ enthält das BIOS (Basic Input/Output System)

# CPU

- ▶ **C**entral **P**rocessing **U**nit
- ▶ für die Datenverarbeitung zuständig
- ▶ Desktop- und Notebook-Systeme: üblicherweise eine CPU
- ▶ Server-Systeme: meist mehrere CPUs
- ▶ verschiedene Architekturen:
  - ▶ x86 - 32-Bit-Architektur
  - ▶ x64 - 64-Bit-Architektur
  - ▶ ARM-Architektur

# RAM

- ▶ **R**andom **A**ccess **M**emory (beliebig zugreifbarer Speicher)
- ▶ flüchtiger Zwischenspeicher für Datenverarbeitung
- ▶ Desktop- und Notebook-Systeme: üblicherweise 4 bis 8 GB
- ▶ Server-Systeme: unterschiedlich, je nach Anforderung

# Grafikkarte

- ▶ auf Mainboard bzw. in CPU integriert
- ▶ oder dedizierte Grafikkarten meist per PCIe-Slot
- ▶ übernehmen für die Rechenoperationen für Grafikausgabe
- ▶ haben meistens mehrere Monitoranschlüsse (VGA, DVI, HDMI, DisplayPort)

# Festplatte

- ▶ nicht-flüchtiger Speicher für Daten und Programme
- ▶ meist SATA-Anschluss, ältere Festplatten IDE
- ▶ Magnetspeicher:
  - ▶ hohe Kapazitäten (heutzutage bis zu 6TB pro Festplatte)
  - ▶ rotierende Magnetscheibe, beweglicher Schreib-Lese Kopf
- ▶ Flashbasierte Speicher (**S**olid **S**tate **D**isk, SSD):
  - ▶ keine beweglichen Teile, geringer Energieverbrauch
  - ▶ kleine Kapazitäten, begrenzte Schreibzyklen

# Partitionierung

- ▶ Festplatten werden in Partitionen aufgeteilt
- ▶ bis zur vier primäre Partitionen
- ▶ eine primäre Partition kann als erweiterte Partition beliebig viele logische Partitionen beinhalten
- ▶ Festplatten unter `/dev` als `hdX` (IDE) oder `sdX` (SATA)
- ▶ `X`: fortlaufender Buchstabe
- ▶ Partitionsnummer wird an den Festplattennamen angehängen (1-4: primär, ab 5: logisch)
- ▶ Beispiel: `/dev/sdd3`: dritte primäre Partition auf der vierten SATA-Festplatte

# Optische und Wechsel-Datenträger

## Optische Datenträger

- ▶ Compact Disk (CD), üblich 700MB
- ▶ Digital Versatile Disc (DVD), bis zu 9,4GB
- ▶ Blu-ray Disc, unterschiedliche hohe Kapazitäten

## Wechsel-Datenträger

- ▶ Diskette
- ▶ Flashspeicher, USB-Sticks oder Speicherkarten,
- ▶ Externe Festplatten (mittels eSATA oder zumeist USB)

# Peripherie

- ▶ Ein- oder Ausgabegeräte (I/O)
  - ▶ Maus, Tastatur
  - ▶ Drucker, Scanner
  - ▶ Monitor
- ▶ zusätzlicher Speicher (externe Festplatten)
- ▶ meist über **U**niversal **S**erial **B**us (USB) angeschlossen

# Bootloader

- ▶ befindet sich im **M**aster **B**oot **R**ecord (MBR) der Festplatte
- ▶ wird als erstes nach dem BIOS geladen
- ▶ lädt dann nächste Stufe des Bootloader von der Festplatte um weitere Funktionalitäten für den Bootvorgang bereitzustellen
- ▶ z.B. mit GRUB: Betriebssystemwahl möglich (verschiedene Kernel-Versionen, Windows)
- ▶ lädt nach Auswahl das eigentliche Betriebssystem
- ▶ bei neueren Rechnen kommt UEFI statt BIOS zum Einsatz, daher anderer Bootvorgang

# Gerätedateien - /dev/

- ▶ Schnittstelle zur Hardware
- ▶ bekannte Beispiele
  - ▶ Festplatten - `/dev/sd*`, früher `/dev/hd*` für IDE-Festplatten
  - ▶ CD-ROM - `/dev/sr0`
  - ▶ Textkonsolen - `/dev/tty*`
- ▶ USB-Sticks werden wie SATA-Festplatten behandelt (`/dev/sd*`)

# Kernel-Module

- ▶ Treiber für Geräte
- ▶ werden meistens von Linux-Entwicklern programmiert
- ▶ für fast jedes Gerät existieren Treiber
- ▶ werden in der Regel automatisch geladen

# Hardware und Kernel-Module erkennen

- ▶ `lspci` und `lsusb` listet PCI- bzw. USB-Geräte auf
  - ▶ `-t` zeigt eine Baumstruktur an
  - ▶ `-v[vv]` gibt zusätzliche Informationen aus, funktioniert bei `lsusb` nicht mit `-t`
- ▶ `lsmod` zeigt geladene Kernel-Module an
- ▶ `modprobe` lädt neue Kernel-Module
- ▶ `modprobe -r` entfernt geladene Kernel-Module

# Hardware und Kernel-Module erkennen

- ▶ `lshw` sucht nach sämtlicher angeschlossener Hardware
- ▶ `lshw` liefert standardmäßig eine sehr lange Liste, mit Optionen kann diese gekürzt werden
  - ▶ `-short` : stark verkürzte Ausgabe
  - ▶ `-businfo` : verkürzte Ausgabe, sortiert nach Bus

# Spickzettel

## Alle Befehle

Befehl	Optionen
<code>lsusb</code>	<code>-t</code> , <code>-v</code>
<code>lspci</code>	<code>-v</code>
<code>lsmod</code>	
<code>modprobe</code>	<code>-r</code>
<code>lshw</code>	<code>-short</code> , <code>-businfo</code>

# Kommerzialisierung des Softwaremarkts in den 80ern

- ▶ bis in die 70er/80er Jahre: Software wird (meist mit Quellcode) formlos verteilt
- ▶ Weitergeben und/oder Verändern von Software ist normal
- ▶ 80er Jahre: Firmen kommen auf die Idee, Software zu verkaufen
- ▶ Software wird nun ohne Quelltext ausgeliefert („Closed Source“)
- ▶ Weitergeben und Verändern nicht erlaubt

# Nachteile von Closed-Source-Software

- ▶ Weiterbildung durch Studieren des Quelltextes nicht möglich
- ▶ Anpassen des Programms an eigene Bedürfnisse kaum möglich
- ▶ Verbesserungen können nur vom Hersteller vorgenommen werden
- ▶ Der Hersteller kann (gezwungen oder aus eigenem Interesse) versteckte Hintertüren in das Programm einbauen
- ▶ Die kryptographische Sicherheit des Programms kann nicht überprüft werden

# Gründung von GNU und der FSF

- ▶ vor allem Forscher stören sich an den Einschränkungen von Closed-Source-Software
- ▶ 1983: Gründung von GNU - Ziel: ein freies UNIX-Betriebssystem
- ▶ 1985: Gründung der Free Software Foundation (FSF)
- ▶ Ziele der FSF:
  - ▶ Unterstützung des GNU-Projekts
  - ▶ „Lobbyarbeit“ für freie Software

# Definition freier Software nach FSF

## Freie Software muss vier Freiheiten einräumen:

0. das Programm für jeden Zweck verwenden
1. die Funktionsweise des Programms untersuchen (z. B. Quellcode lesen) und es anpassen
2. das Programm weitergeben
3. das Programm verbessern und die Verbesserungen veröffentlichen

# Freie Software vs. Open Source

- ▶ „Freie Software“ ist nicht eindeutig
- ▶ „frei“ wird häufig mit „kostenlos“ gleichgesetzt (Beispiel: „Freeware“)
- ▶ Frei wie Freibier vs. Frei wie Freie Rede
- ▶ manche Leute verwenden daher den Begriff „Open Source“
- ▶ „Open Source“ bedeutet strenggenommen nur, dass der Quellcode offenliegt
- ▶ daher auch kein treffendes Schlagwort

# Gründung der OSI

- ▶ 1998: Gründung der Open Source Initiative (OSI)
- ▶ gleiche Ziele wie die FSF, aber weniger radikal
- ▶ Open Source statt Freie Software als zentraler Begriff

# FOSS und FLOSS

- ▶ sowohl „Freie Software“ als auch „Open Source“ haben als Schlagwörter ihre Nachteile
- ▶ Kombination aus beiden: FOSS bzw. FLOSS
- ▶ FOSS: **F**ree and **O**pen **S**ource **S**oftware
- ▶ FLOSS: **F**ree, **L**ibre and **O**pen **S**ource **S**oftware

# Wofür Lizenzen?

- ▶ Software ist grundsätzlich durch das Urheberrecht geschützt
- ▶ oder durch entsprechende Gesetze in anderen Ländern (Copyright, etc.)
- ▶ Verwendung der Software setzt Erlaubnis des Rechteinhabers voraus (Lizenz)

# Proprietäre und freie Lizenzen

## Proprietäre Lizenzen

- ▶ schränken die Rechte des Nutzers i. d. R. ein (kein Weiterverkauf, Nutzung nur für bestimmte Zwecke)
- ▶ Nutzer muss vorher zustimmen (Vertrag, EULA)

## Freie Lizenzen

- ▶ gestehen dem Nutzer zusätzliche Rechte zu (Veränderung, Weitergabe)
- ▶ kein Nachteil für den Nutzer; daher auch keine Zustimmung nötig

# General Public License (GPL)

- ▶ am weitesten verbreitete FOSS-Lizenz
- ▶ bei der Weitergabe von GPL-Software müssen dem Empfänger auch die ihm nach der GPL zustehenden Rechte eingeräumt werden (Copyleft)
- ▶ dafür muss der Quellcode mit weitergegeben werden (oder im Nachhinein angefordert werden können)
- ▶ GPL macht keine Vorschriften über den Preis
- ▶ GPL-Software kann also verkauft werden, der Käufer darf sie aber beliebig oft weiterverkaufen oder -schenken
- ▶ Lizenztext: <https://gnu.org/licenses/gpl.html>

# BSD-Lizenz

- ▶ ursprünglich für BSD-Unix verwendet
- ▶ erlaubt die Weitergabe solange der Lizenz-Text erhalten bleibt
- ▶ bei der Weitergabe muss der Quelltext nicht mit weitergegeben werden (kein Copyleft)
- ▶ die ursprüngliche Version forderte eine Anerkennung des Original-Autors in Werbetexten
- ▶ Lizenztext:  
`http://opensource.org/licenses/bsd-license.php`

# Creative Commons

- ▶ viele Lizenzen (wie GPL und BSD) sind für Software ausgelegt
- ▶ für Texte, Bilder, Musik, etc. nicht geeignet
- ▶ Creative-Commons-Lizenzen können auch für solche Werke verwendet werden
- ▶ Autor kann auswählen, ob das Werk für kommerzielle Zwecke benutzt werden darf und ob es in veränderter oder unveränderter Form weitergegeben werden darf
- ▶ das Werk kann auch gemeinfrei (Public Domain) gemacht werden (Verzicht auf alle Urheberrechte, soweit möglich)
- ▶ Lizenztexte: <https://creativecommons.org/>

# Geld verdienen mit FOSS

- ▶ Geld verdienen durch den Verkauf von Einzellizenzen funktioniert bei FOSS nicht
  - ▶ Kunden dürfen Software einfach weitergeben
  - ▶ Konkurrenten dürfen das Produkt kopieren und selbst verkaufen
- ▶ Open-Source-Geschäftsmodelle:
  - ▶ Support
  - ▶ Schulungen
  - ▶ individuelle Weiterentwicklungen
  - ▶ kostenpflichtige (eventuell unfreie) Zusatzfunktionen
- ▶ Viel freie Software entsteht jedoch in freiwilliger Arbeit in der Freizeit oder mit Spendenunterstützung.

## Anwendungsgebiete

- ▶ Desktop
  - ▶ Büro
  - ▶ Multimedia
- ▶ Server
  - ▶ Web
  - ▶ Infrastruktur
- ▶ Programmierung/Entwicklung
  - ▶ Programmiersprachen
  - ▶ Entwicklungsumgebungen (IDE)
- ▶ Mobil
  - ▶ Apps

# Büro-Anwendungen

## Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, etc.

- ▶ OpenOffice.org
  - ▶ wurde von Sun entwickelt
  - ▶ Sun wurde 2010 von Oracle aufgekauft
  - ▶ Übergabe an die Apache Software Foundation
  - ▶ wird weiterentwickelt, Zukunft derzeit jedoch unklar
- ▶ LibreOffice
  - ▶ entstand 2010 aus dem OpenOffice.org Projekt
  - ▶ „Nachfolger“ von OpenOffice.org
- ▶ Closed-Source Anwendungen
  - ▶ „Microsoft Office“
  - ▶ „Apple iWork“

## Browser

- ▶ Firefox
  - ▶ wird von der Mozilla Foundation entwickelt
  - ▶ beliebter Browser
- ▶ Chromium
  - ▶ Chromium verwendet Teile von „Google Chrome“
  - ▶ unter Linux-Distributionen wird meist Chromium verwendet
- ▶ Links, Lynx, w3m
  - ▶ text-basierte Browser für die Kommandozeile
- ▶ Closed-Source Anwendungen
  - ▶ „Microsoft Internet Explorer“
  - ▶ „Apple Safari“

## E-Mail Client

- ▶ Thunderbird
  - ▶ wird von der Mozilla Foundation entwickelt
  - ▶ beliebter E-Mail Client
  - ▶ zahlreiche Addons, z.B. Kalenderfunktion, LDAP-Adressbücher, etc
- ▶ Closed-Source Anwendungen
  - ▶ „Microsoft Outlook (Express)“
  - ▶ „Apple Mail“

# Multimedia-Anwendungen

## Audio

- ▶ Audacity
  - ▶ Audio-Schnittprogramm
- ▶ Amarok, Audacious, Banshee, Clementine, Rhythmbox, XMMS
  - ▶ Audio-Abspielprogramme

## Video-Bearbeitung

- ▶ Blender
  - ▶ 3D-Render-Software
- ▶ Cinelerra

## Bild-Bearbeitung

- ▶ The GIMP
  - ▶ vielfältige Bild-Bearbeitungs-Software
  - ▶ Pendant zu „Adobe Photoshop“
- ▶ Inkscape
  - ▶ Bild-Bearbeitungs-Software zur Erstellung von Vektorgrafiken
  - ▶ Pendant zu „Adobe Illustrator“
- ▶ ImageMagick
  - ▶ konvertiert Bild-Dateien zwischen verschiedenen Formaten
  - ▶ skriptgesteuerte Bild-Manipulation möglich

## HTTP-Server

- ▶ Apache
  - ▶ beliebter HTTP-Server
  - ▶ vielseitig erweiterbar durch zahlreiche Module
  - ▶ LAMP: **L**inux **A**pache **M**ySQL **P**HP (oder Perl/Python)

## Mail-Server

- ▶ Postfix
  - ▶ beliebter und leistungsfähiger Mail-Server

## Datenbank-Server

- ▶ MySQL
  - ▶ relationaler Datenbank-Server
  - ▶ für Websites gut geeignet und oft verwendet
- ▶ PostgreSQL
  - ▶ sehr leistungsfähiger Datenbank-Server
  - ▶ für verschiedene Anwendungen geeignet

## Samba-Server

- ▶ Datei- und Druck-Server in gemischten Umgebungen, insbesondere Windows

## NFS-Server

- ▶ Datei-Server für Unix-/Linux-Systeme
- ▶ Netzwerkdateisystem

## OpenLDAP-Server

- ▶ Verzeichnisdienst
- ▶ Verwendung zur Authentifizierung, Adressbuch, etc.

## DNS-Server

- ▶ wichtiger Dienst in jedem Netzwerk
- ▶ führt Namensauflösung durch

## DHCP-Server

- ▶ wichtiger Dienst in Netzwerken
- ▶ Vergabe von Netzwerk-Adressen

## Programmiersprachen

- ▶ C, C++
- ▶ Java

## Skriptsprachen

- ▶ Perl
- ▶ PHP
- ▶ Python
- ▶ Shell

# Entwicklungsumgebungen

## Editoren

- ▶ vi, vim (Konsolen-basiert)
- ▶ gedit, kate (grafisch)

## IDEs

- ▶ Eclipse
- ▶ Netbeans

# Virtualisierung

- ▶ Virtualisierungslösungen erlauben es, mehrere virtuelle Maschinen (VMs) auf einem physikalischen Rechner laufen zu lassen
- ▶ Einsatzzwecke:
  - ▶ Verwendung mehrerer Betriebssysteme parallel
  - ▶ Betrieb von Serverdiensten in verschiedenen virtuellen Maschinen: erhöhte Sicherheit durch Trennung der Dienste, trotzdem weniger Hardwareaufwand, da mehrere VMs auf einem physikalischen System laufen
  - ▶ Ausfallsicherheit: VMs können sehr schnell auf ein anderes physikalisches System umgezogen werden
- ▶ moderne Prozessoren unterstützen hardwarebasierte Virtualisierung, dadurch nur minimale Performanzverluste

# Virtualisierungslösungen (Auswahl)

- ▶ KVM (frei)
- ▶ Xen (frei)
- ▶ OpenVZ (frei)
- ▶ Microsoft Hyper-V (unfrei)
- ▶ VMware Workstation (unfrei)
- ▶ VMware ESXi/vSphere (unfrei)
- ▶ Oracle VM VirtualBox (freie und unfreie Version erhältlich)
- ▶ diverse Verwaltungslösungen: libvirt, Ganeti, Proxmox, ...

# Benutzung von Webbrowsern und Privatsphäre

- ▶ Webbrowser speichern standardmäßig alle aufgerufenen Seiten im Verlauf (History)
- ▶ Verlauf kann möglicherweise von anderen Benutzern des Rechners betrachtet werden
- ▶ Webseiten können Informationen in Form von Cookies dauerhaft auf dem Rechner speichern und diese bei späteren Besuchen wieder auslesen, z. B. um festzustellen, ob sich ein Benutzer angemeldet hat
- ▶ Cookies werden häufig von Werbediensten verwendet um Profile über den Benutzer anzulegen (Tracking)
- ▶ Werbedienste verwenden auch andere Informationen (Browserversion, IP-Adresse, ...) zum Tracking

# Cloud-Computing I

- ▶ Cloud-Computing stellt Dienste (Daten, Anwendungen, Rechenleistung, ...) über das Netzwerk bereit, sodass von überall mit verschiedenen Endgeräten darauf zugegriffen werden kann
- ▶ die dafür nötige Infrastruktur ist für den Benutzer nicht sichtbar, sie wird nur als „Wolke“ wahrgenommen
- ▶ Daten können auf beliebigen Servern an beliebigen Orten gespeichert sein
- ▶ finanzielle Vorteile durch einfacherere IT-Infrastruktur auf Nutzerseite

# Cloud-Computing II

- ▶ bei kostenlosen Cloud-Diensten finanziert der Anbieter sich üblicherweise durch Auswertung der Nutzerdaten und -aktivitäten um diese für angepasste Werbung zu verwenden oder zu verkaufen
- ▶ auch bei kostenpflichtigen Angeboten kann der Zugriff auf Nutzerdaten durch Dritte nicht ausgeschlossen werden (z. B. aufgrund von Sicherheitslücken, finanzieller Interessen des Anbieters oder rechtlicher Vorgaben [vgl. PRISM])
- ▶ *Es gibt nicht wirklich eine Cloud, nur Computer anderer Leute.*

# Passwörter I

- ▶ Passwörter dienen zur Legitimation des Benutzer gegenüber einem Dienst
- ▶ werden dazu auf Seite des Dienstes in einer Datenbank gespeichert
- ▶ gespeicherte Passwörter werden i. d. R. gehasht gespeichert (aus dem Hash lässt sich nicht das ursprüngliche Passwort berechnen)
- ▶ Angriffe erfolgen üblicherweise mittels Bruteforce (sehr viele mögliche Passwörter werden ausprobiert)

# Passwörter II

- ▶ kurze und einfache Passwörter können mittels Bruteforce sehr schnell ermittelt werden

# Passwörter III

- ▶ sinnvoll: mindestens acht zufällige Zeichen, Kleinbuchstaben, Großbuchstaben, Zahlen, Sonderzeichen
- ▶ für verschiedene Dienste verschiedene Passwörter verwenden
- ▶ besser: Passwort-Safe verwenden und für jeden Dienst ein neues Passwort generieren lassen (das man sich dann nicht mehr merken muss)