Linux

Modul 1: Grundlagen I

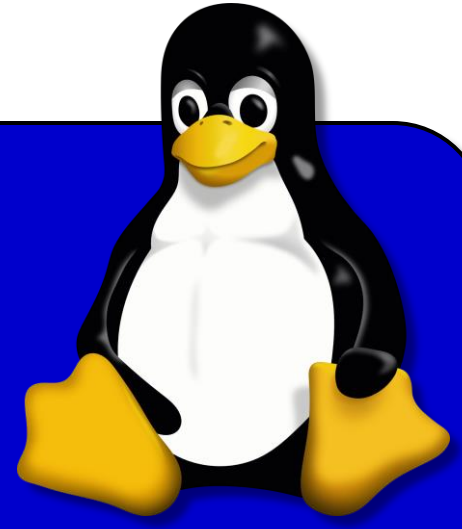


Bild: Tux, der Linux-Pinguin, Larry Ewing; erstellt mit The GIMP

Übersicht

- Organisatorisches
- Literatur und Informationsquellen
- Linux
- Historie
- Distributionen
- Debian
- **Praxis:** Installation Debian in VirtualBox / Hyper-V
- **Praxis:** Linux-Erkundungstour

Organisatorisches I

Der Kurs ist in **9 Module** unterteilt:

- **Modul 1 – 3:** Linux-Grundlagen
- **Modul 4:** Bootprozess
- **Modul 5:** Festplatten und RAID
- **Modul 6:** Paket-, Benutzer- und Prozessverwaltung
- **Modul 7:** Shell Scripting
- **Modul 8:** LAMP und Docker
- **Modul 9:** Kali Linux und Passwortsicherheit

Ablauf: Wir starten mit den theoretischen Grundlagen und setzen das Gelernte anschließend direkt praktisch um. Zur Vertiefung stehen Übungsblätter bereit.

Organisatorisches II

Alle Folien und Materialien werden **online im Teams des Kurses** zur Verfügung gestellt.

Wer mitschreibt, lernt doppelt – also gerne Notizen machen!

Trauen Sie sich, Fragen zu stellen – das hilft Ihnen und auch den anderen im Kurs. Keine Frage ist zu klein!

Feedback, Ideen und Verbesserungsvorschläge sind herzlich willkommen. 🙂

Linux

Literatur und Informationsquellen

Literatur I

- **Linux kurz & gut – Die wichtigen Befehle**, ISBN-13: 9783960092551 – distributionsübergreifende Linux-Referenz
  https://www.buecher.de/artikel/buch/linux-kurz--gut/70696713/

- **Linux-Bücher vom Verlag Rheinwerk Computing**, z. B. **Linux – Der kompakte Grundkurs**, ISBN-13: 9783367102648; **Linux – Das umfassende Handbuch,** ISBN-13: 9783367110698 – das Standardwerk
  https://www.buecher.de/artikel/buch/linux/70393491/
  https://www.buecher.de/artikel/buch/linux/75256571/

Literatur II

- **UNIX and Linux System Administration Handbook**, ISBN-13: 9780134277554
  https://www.buecher.de/artikel/buch/unix-and-linux-system-administration-handbook/44936764/

- **The Linux Command Line,** ISBN-13: 9781718504523 – ein ausgezeichnetes Buch für den Einstieg in Linux; zum Herunterladen unter: https://linuxcommand.org/
  https://www.buecher.de/artikel/buch/the-linux-command-line-3rd-edition/74198656/

Fachzeitschriften I

- **Linux-Magazin** – für Administratoren, Entwickler, IT-Experten
  https://www.linux-magazin.de/

- **LinuxUser** – für den Alltags-Linux-Anwender
  https://www.linux-community.de/magazine/linuxuser/

Fachzeitschriften II

- **c't** – auflagenstärkste und einflussreichste deutsche Computerzeitschrift
  https://www.heise.de/ct

- **iX:** Das Magazin für professionelle IT
  https://www.heise.de/ix

Wissensquellen im Web I

- **Heise.de** – IT-News und Hintergründe
  https://www.heise.de

- **Golem.de** – IT-News für Profis
  https://www.golem.de/

Wissensquellen im Web II

- **LPI Learning** – Lernmaterialien zu Linux, Systemadministration und zur Vorbereitung auf Linux-Zertifizierungen (z. B. LPIC-1)
  https://learning.lpi.org/de/

- **Debian Wiki** – offizielles Debian-Wiki mit Anleitungen und Informationen zu Installation, Konfiguration und Systemadministration
  https://wiki.debian.org/

Wissensquellen im Web III

- **Planet.debian.org** – Anlaufstelle für Beiträge zu Debian, Linux und verwandten Themen; für alle, die sich aktiv mit Debian beschäftigen
  https://planet.debian.org/

- **Ubuntuusers.de** – Themen rund um Ubuntu und Linux
  https://ubuntuusers.de/

Wissensquellen im Web IV

- **Distrowatch.com** – Informationen, Neuigkeiten und Rankings zu Linux- und BSD-Distributionen
  https://distrowatch.com/

- **wiki.archlinux.de** – Wiki mit Anleitungen und Tipps für Arch-Linux-Nutzer
  https://wiki.archlinux.de/

Direkt üben

- **UNIX Terminal Simulator**
  https://www.terminaltemple.com/

- **Mobile App: Linux Basics**
  https://play.google.com/store/apps/details?id=hiducation.linuxbasics
  https://apps.apple.com/de/app/linux-basics/id1643338147

- **Interaktive Lernplattform: Linux Journey**
  https://labex.io/de/linuxjourney

- **OverTheWire: Bandit** – Linux-Game, bei dem man in kleinen, aufeinander aufbauenden Rätseln die Kommandozeile erkundet und Linux-Befehle praktisch anwendet
  https://overthewire.org/wargames/bandit/

Linux

Was ist Linux?

Was ist Linux?



Linux ist ein **Betriebssystem**.

Genauer: Ein **unixoides System** → ähnlich wie Unix

Charakteristische Merkmale eines Linux-artigen Systems:

- **Kernel + Userspace-Programme**
- Starke Trennung zwischen Kernel (Systemkern) und Anwendungen
- **Alles ist modular**, kleine Programme tun eine Sache gut (Unix-Philosophie)
- **Alles ist eine „Datei“** – Geräte, Prozesse, Netzwerke
- **Multiuser-System** von Anfang an
- **Klare Rechte:** root (Administrator) vs. normale Nutzer
- **Open Source:** Quellcode frei verfügbar, System kann angepasst und erweitert werden

Betriebssystem I

Betriebssystem: Eine Zusammenführung von Software, die die Ausführung von Anwendungen ermöglicht und Systemressourcen verwaltet.

Bekannte Betriebssysteme:

- **?**
- **?**
- **?**
- **?**
- **?**

Betriebssystem II

Beispiel: Eine App auf dem Smartphone läuft nicht ohne den Unterbau des Betriebssystems.

Die App bekommt vom Betriebssystem **Ressourcen und Schnittstellen** zugeteilt, um:

- mit dem Internet zu kommunizieren,
- Inhalte auf dem Bildschirm darzustellen,
- Sound auszugeben,
- den Vibrationsmotor anzusteuern,
- das Mikrofon zu nutzen, usw.

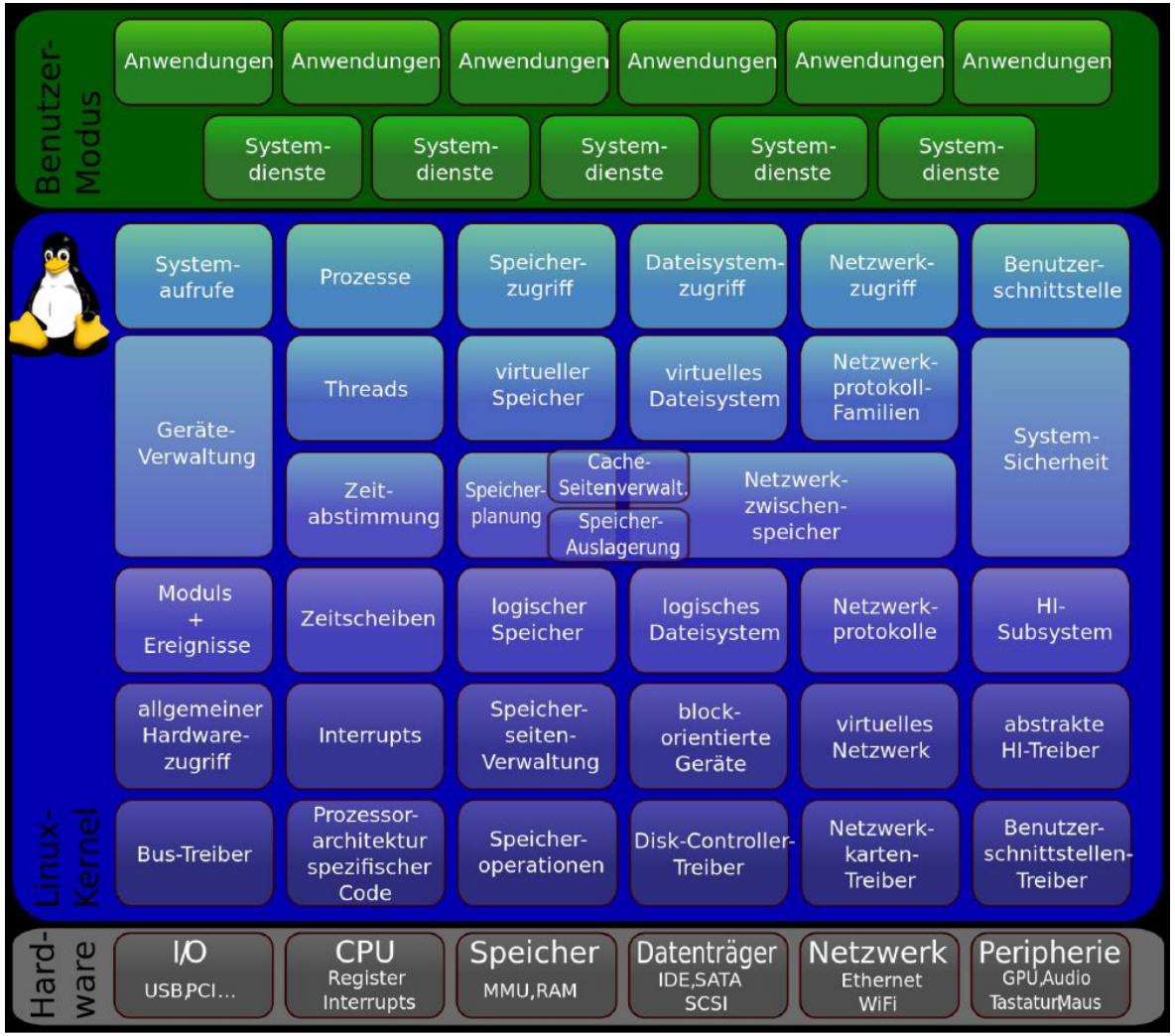
Betriebssystem III

→ Das Betriebssystem stellt die **Umgebung** bereit, in der eine Anwendung so funktionieren kann, wie wir es kennen.



Ein Betriebssystem setzt sich aus vielen einzelnen Software-Komponenten zusammen, die nur im Zusammenschluss „ein großes Ganzes“ ergeben.

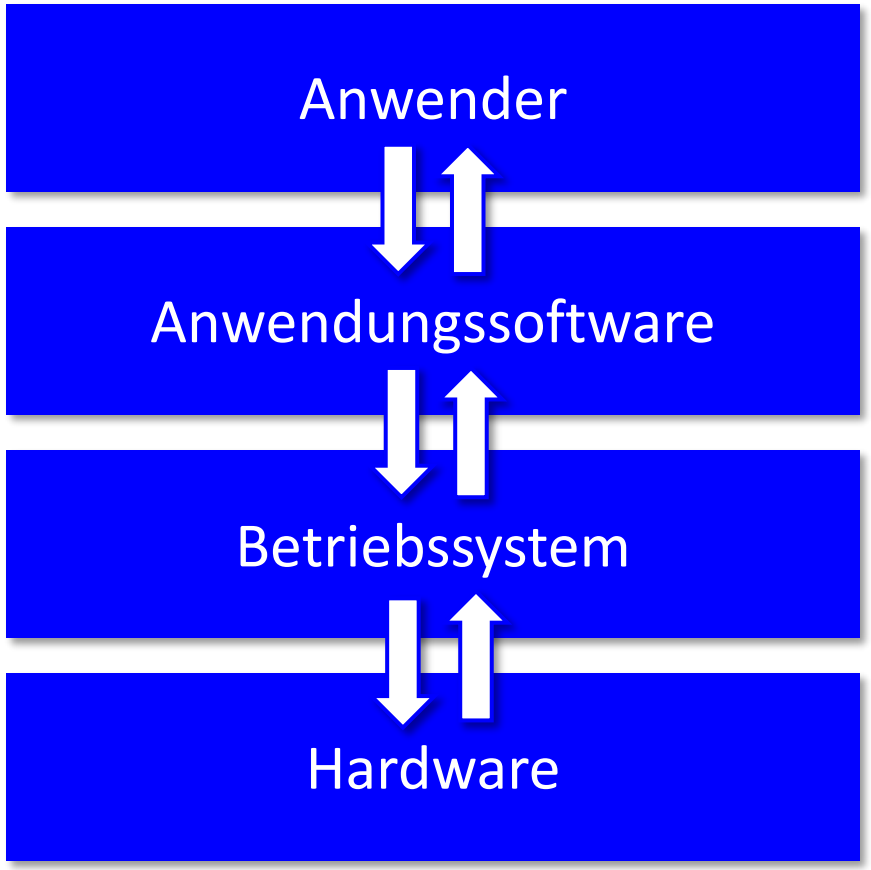
Betriebssystem IV



Quelle: Stephan Rösner, Linux-Unterrichtsskript (Vorgängerversion)

Der **Linux-Kernel** ist die zentrale Vermittlungsstelle zwischen den **Anwendungen** und der **Hardware**.

Betriebssystem V



Linux

Historie

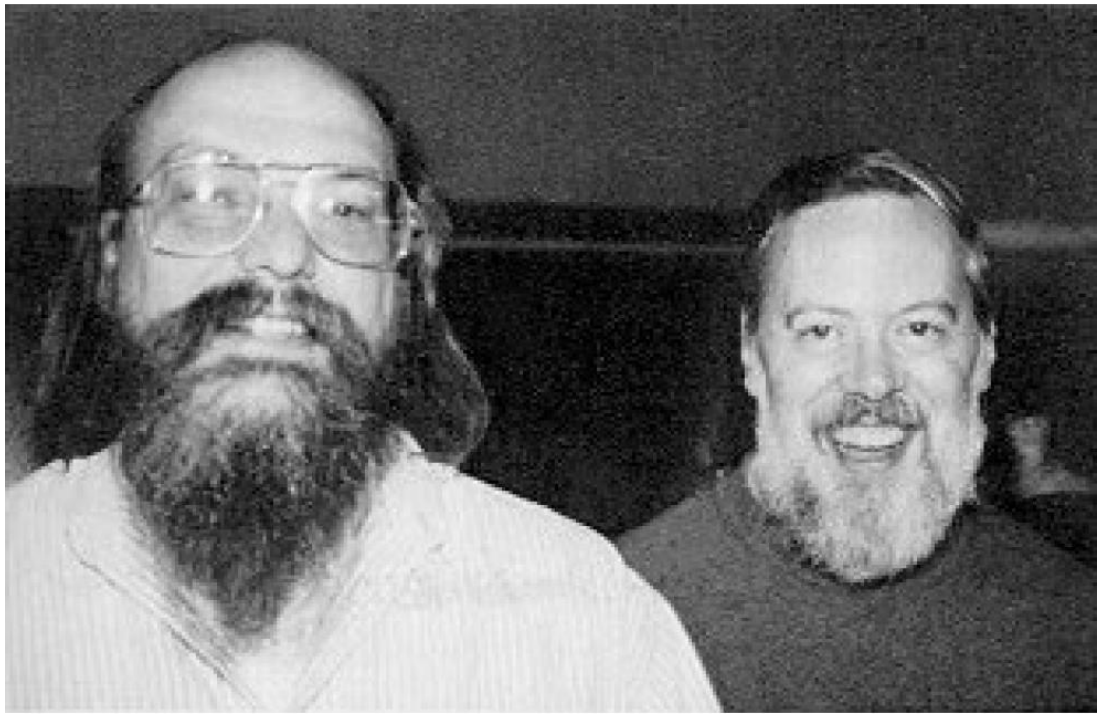
Die Entstehung von Unix I

Unix zählt zu den ältesten Betriebssystemen und wurde ursprünglich für Großrechner entwickelt.

Entstehung Ende der 1960er Jahre in den Bell Laboratories von AT&T, später an verschiedenen Universitäten weiterentwickelt.

Die Entstehung von Unix II

Ken Thompson (links) und **Dennis Ritchie** (rechts), die Entwickler von UNIX



https://de.wikipedia.org/wiki/Ken_Thompson

Die Entstehung von Unix III

Bis Anfang der 1990er Jahre wurde Unix kontinuierlich weiterentwickelt, kommerziell vertrieben und in der Industrie breit eingesetzt.

Große Unternehmen wie Siemens, HP, Apple und IBM hatten jeweils eigene Unix-Versionen.

Die Entstehung von Unix IV

1977 entstand an der Universität von Kalifornien in Berkeley ein eigenes Unix-System, heute bekannt als BSD.

BSD (*Berkeley Software Distribution*) **als Abspaltung von Unix** – sehr ähnlich, hat aber doch etwas eigenes gemacht:

- Von Anfang an **frei verfügbar** (BSD-Lizenz), Grundlage freier Unix-Varianten (FreeBSD, OpenBSD, NetBSD), im Gegensatz zum kommerziellen Unix
- **Neue Funktionen**: TCP/IP-Netzwerk, verbessertes Dateisystem (FFS) und zahlreiche Tools/Bibliotheken, die heute Standard in Unix-ähnlichen Systemen sind, z. B. **vi** (der bekannte Texteditor), **grep** (das Tool zum Suchen von Textmustern in Dateien)

Quiz I

Wer weiß, was sich hinter **Orbis OS** verbirgt?

Quiz II

Hat jemand schon einmal vom Betriebssystem **Darwin** gehört?

Die Entstehung von Linux I

Linus Torvalds, damals Student an der Universität Helsinki, begann **1991 Linux als Hobbyprojekt** zu entwickeln.



https://bar.wikipedia.org/wiki/Linus_Torvalds

Warum? Er hatte einen neuen **386-PC** und wollte dessen Möglichkeiten besser nutzen und darauf ein **Unix-ähnliches System** betreiben.



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Compaq_Deskpro_386_16Mhz_edit.jpg

Die Entstehung von Linux II

Das Problem:

- Kommerzielles Unix war teuer
- Das von ihm verwendete **MINIX** war ein einfach gehaltenes Betriebssystem für Lehrzwecke – mit eingeschränkten Funktionen
- Eine gut nutzbare, freie Alternative für seinen PC fehlte

Seine Lösung: Aus Experimenten mit der Hardware entwickelte er Schritt für Schritt einen **eigenen Linux-Kernel**.

Daraus entstand ein Projekt, das:

- **offen, kostenlos und frei verfügbar** ist
- **von der Community weiterentwickelt** wird
- **auf handelsüblicher PC-Hardware** läuft

Die Entstehung von Linux III

→ Torvalds hatte ursprünglich **gar nicht den großen Plan**, einen vollständigen freien Linux-Kernel zu entwickeln. Er wollte zunächst seinen neuen **386-PC besser verstehen** und dessen Möglichkeiten ausnutzen. Aus diesen **Experimenten** entstand nach und nach **Linux**.

 Linux war zunächst **nur der Kernel (Betriebssystemkern) – noch kein vollständiges Betriebssystem.**

 Viele Programme für ein freies Unix-ähnliches Betriebssystem gab es bereits, beispielsweise aus dem **GNU-Projekt**. Was noch fehlte, war ein **einsatzbereiter freier Kernel**. Der **Linux-Kernel konnte diese Lücke schließen**.

Abgrenzung zu BSD I

Warum verwendete Linus Torvalds nicht einfach BSD?

BSD war eine **Unix-Variante**, die bereits auf **Minicomputern und Workstations** lief.

Das Problem 1991:

- Bestehende vollständige BSD-Versionen enthielten **lizenzpflichtigen Unix-Code**
- Frei verfügbare BSD-Bestandteile gab es bereits, aber noch **kein vollständiges, freies BSD-System für seinen 386-PC**
- **386BSD**, eine freie BSD-Version für 386-PCs, erschien erst **1992** – Linux war da bereits in Entwicklung

Abgrenzung zu BSD II

Ab **1992** sorgte außerdem ein **Rechtsstreit um BSD-Code** für zusätzliche Unsicherheit.

Linux war dagegen ein unabhängig entwickelter Kernel, der von diesem Rechtsstreit nicht betroffen war und sich schnell verbreitete.

💡 **Worum ging es?** AT&T behauptete, dass BSD noch **urheberrechtlich geschützten UNIX-Code** enthielt, der nicht ohne Erlaubnis frei verbreitet werden durfte. Dadurch entstand Unsicherheit, ob BSD rechtlich bedenkenlos genutzt und weitergegeben werden konnte.

Der **Rechtsstreit wurde 1994 beigelegt**.

Tux – das Linux-Maskottchen

Linus Torvalds wollte als Logo einen **glücklichen Pinguin** – inspiriert von einem Zoobesuch.

Tux sollte aussehen wie ein **zufriedener Pinguin, der gerade ein Bier getrunken hat**.

Das Logo wurde **1996 von Larry Ewing** mit GIMP entworfen.



Seitdem ist Tux das **freundliche Gesicht der Linux-Welt**.

Linux wird Open Source

1992: Linux wird unter der **GNU General Public License (GPL)** veröffentlicht

→ Freie Nutzung, Veränderung und Weiterverbreitung unter den Bedingungen der GPL

→ Rasche Weiterentwicklung durch Community

💡 **GNU ist ein rekursives Akronym:** Das Besondere daran ist, dass GNU in seiner eigenen Auflösung wieder vorkommt. 🙂

GNU – GNU's Not Unix I

Das **GNU-Projekt** wurde **1983 von Richard Stallman** ins Leben gerufen. Ziel war die Entwicklung eines **vollständig freien, Unix-ähnlichen Betriebssystems**.

GNU steht für die Philosophie der freien Software: Nutzer sollen Software frei verwenden, untersuchen, verändern und weitergeben dürfen.

GNU – GNU's Not Unix II

Das GNU-Projekt entwickelte viele wichtige Systemkomponenten, darunter:

- **GCC (GNU Compiler Collection)** – Compiler für verschiedene Programmiersprachen
- **glibc (GNU C Library)** – grundlegende Programmbibliothek
- **Bash (Bourne Again Shell)** – Kommandozeilen-Shell
- **GNU Coreutils** – grundlegende Linux-Befehle wie **ls**, **cp** und **mv**

 **GNU + Linux-Kernel = GNU/Linux** – die Grundlage vieler Linux-Distributionen, beispielsweise Debian GNU/Linux

Der Open Source Gedanke I

Linux ist Open Source Software.

Mit Linux kann jeder:

- den Quellcode **einsehen**
- den Quellcode **verändern**
- **zur Weiterentwicklung beitragen**

Der Open Source Gedanke II

Linux darf **privat und kommerziell** genutzt werden – und Open Source Software darf man **frei weitergeben.**

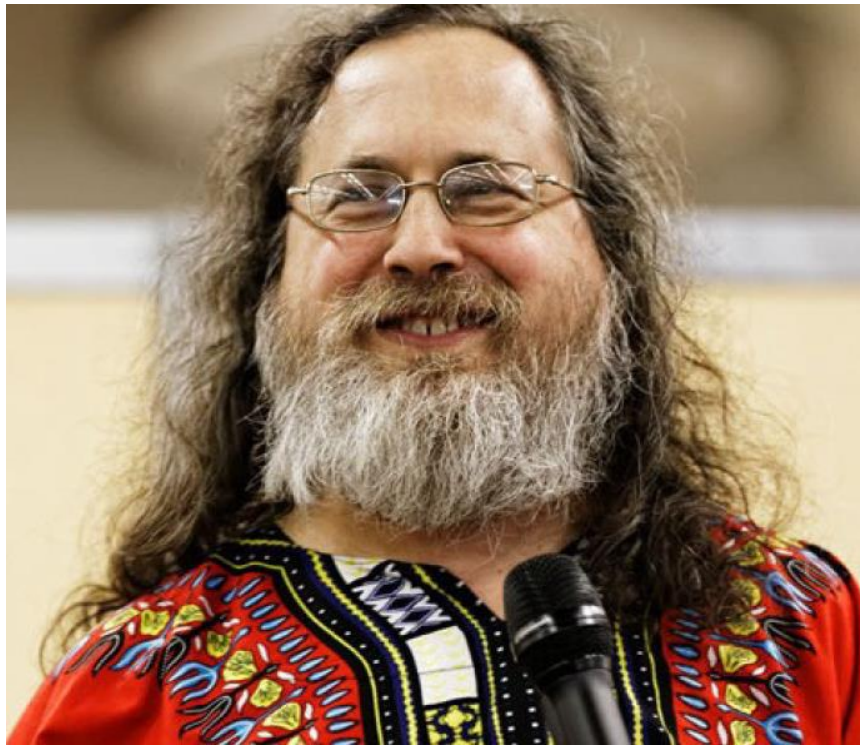
Verteilen ist sogar ausdrücklich erwünscht! 🙂

Der Open Source Gedanke III

*„Free Software – **free as in freedom**, not as free beer“*

Bedeutet:

Es geht um die **Freiheit**, Software zu nutzen, zu verändern und weiterzugeben – **nicht darum, dass sie kostenlos ist**.



Richard Stallman
Gründer der freien Software-Bewegung, Open-Source-Pionier
https://commons.wikimedia.org/wiki/Richard_Stallman

Warum Open Source so wichtig ist

Offenheit und Zusammenarbeit: Wissen wird geteilt – nicht versteckt. Jeder kann lernen, verstehen und verbessern.

Gemeinschaft statt Konkurrenz: Projekte wachsen durch viele freiwillige Beiträge. Fehler werden gemeinsam gefunden und gelöst.

Wertschätzung und Verantwortung: Hinter vielen Open-Source-Projekten steckt viel freiwillige Arbeit. Diese verdient Anerkennung und einen verantwortungsvollen Umgang mit der Software und ihren Lizenzbedingungen.

Mitmachen statt nur nutzen: Wer kann, darf beitragen – mit Code, Dokumentation oder Tests. Oder spenden, um Projekte am Leben zu halten.

Bekannte Open Source Software

- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?

Quiz III

Wer hat sowas schon mal gesehen? 🙂



Quiz IV

Wer hat sowas schon mal gesehen? 🙂



Quiz V

Wer hat sowas schon mal gesehen?



Wo ist Linux im Einsatz?

- ?
- ?
- ?
- ?
- ?
- ?

Linux

Distributionen

Distributionen I

Linux wird über sogenannte Distributionen installiert.

Eine **Distribution** ist eine Sammlung von Softwarepaketen, die den Linux-Kernel sowie viele weitere Anwendungen enthalten – z. B. Webbrowser oder Textverarbeitungsprogramme.

Jede Distribution ist **für bestimmte Einsatzgebiete optimiert.** So gibt es z. B. Distributionen mit besonders stabiler Software oder mit Langzeit-Support.

Distributionen II

Beispiele:

- **Ubuntu LTS** (*Long Term Support*) – bis zu 10 Jahre Support, sehr beliebt für Server und Unternehmenssysteme
- **Arch Linux** – für Nutzer, die immer die neuesten Pakete wollen
- **Kali Linux** – spezialisiert auf Penetrationstests und IT-Sicherheit
- **Raspberry Pi OS** – optimiert für kleine Einplatinencomputer (Embedded / Bastelprojekte)

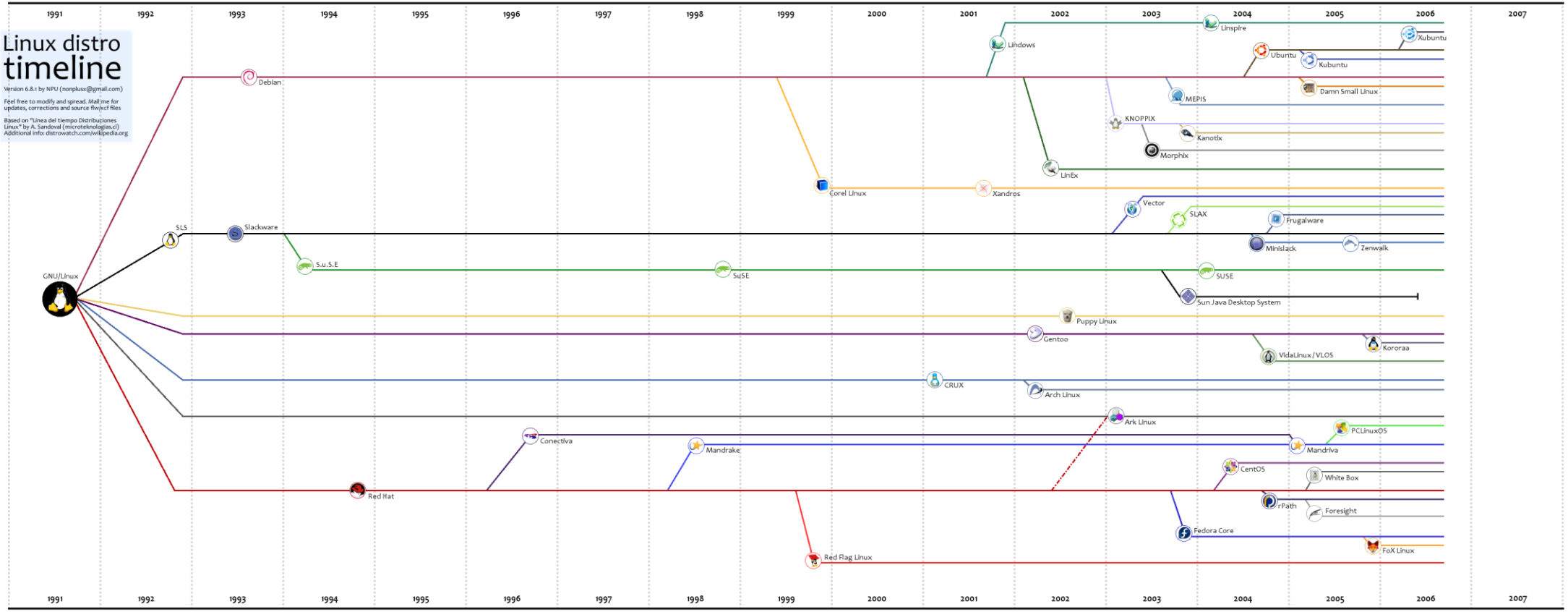
Distributionen III

Jede Distribution hat ihre eigene Vorstellung davon, **wie ein Betriebssystem auszusehen hat.**

Entsprechend folgt jede Linux-Distribution **eigenen Konzepten** und **Designentscheidungen.**

Dadurch entsteht eine **große Vielfalt** und ganz **unterschiedliche Philosophien** … und gelegentlich **hitzige Diskussionen.**

Evolution der Distributionen



Hinweis: Aus Platzgründen zeigt diese Übersicht nur den Zeitraum bis 2006.
Neuere Timelines gibt’s online – einfach **Linux Distribution Timeline** googeln!

Distributionen IV

- **Debian Linux** – eine der ältesten und stabilsten Linux-Distributionen, bekannt für ihre strenge Paketpolitik und als Grundlage vieler anderer Systeme

- **Red Hat Linux** – kommerzielle Enterprise-Distribution mit Fokus auf Stabilität, Support und zertifizierte Unternehmenslösungen

- **CentOS** – freie, community-basierte Variante von Red Hat Enterprise Linux, die dessen Stabilität ohne kommerziellen Support bietet

Distributionen V

- **Fedora Linux** – moderne, community-getriebene Distribution von Red Hat, die neue Technologien früh integriert und als Testfeld für RHEL (Red Hat Enterprise Linux) dient

- **SUSE Linux** – deutsche Enterprise-Distribution mit Schwerpunkt auf professioneller Administration, Stabilität und YaST (Yet another Setup Tool) als zentrales Konfigurationstool

- **Ubuntu Linux** – benutzerfreundliche, einsteigerorientierte Distribution auf Debian-Basis, die sich durch einfache Bedienung und große Community auszeichnet

Distributionen VI

- **Linux Mint** – benutzerfreundliche Distribution auf Ubuntu- oder Debian-Basis, die auf einfache Bedienung und ein klassisches Desktop-Erlebnis setzt

- **Arch Linux** – minimalistische Rolling-Release-Distribution, die erfahrenen Nutzern maximale Kontrolle und ein System nach dem *„Keep it simple“*-Prinzip bietet

Distributionen VII

- **Gentoo Linux** – quellbasierte Distribution, bei der Software aus dem Source-Code kompiliert wird und sich so individuell an die Hardware anpassen lässt

- **Slackware** – eine der ältesten aktiven Linux-Distributionen, die großen Wert auf Einfachheit, Stabilität und Nähe zur Unix-Philosophie legt

- **Linux from Scratch** – kein fertiges System, sondern eine Anleitung, um ein eigenes Linux Schritt für Schritt selbst aus dem Quellcode zu erstellen und zu verstehen → https://www.linuxfromscratch.org/

Debian

Weit verbreitet und in **vielen Bereichen** im Einsatz.

Riesige Auswahl an verfügbarer Software.

Umfangreiche Dokumentation, große Online-Community und **reichlich Hilfe** im Netz.

Konservative Entwicklung: Software wird **gründlich getestet**, bevor sie bereitgestellt wird.

Debian Logo



https://www.debian.org/logos/index.de.html

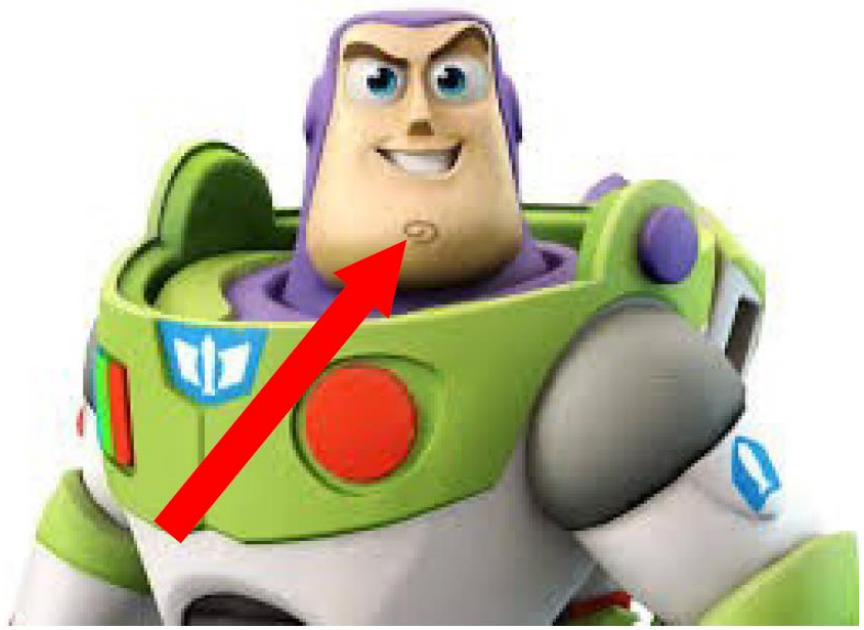
Debian Logo – Inspiration(?) I





→ **Wer weiß…** vielleicht hat die **Dreamcast** das spiralförmige Debian-Logo inspiriert?

Debian Logo – Inspiration(?) II



→ **Debian:** bereit für intergalaktische Abenteuer … oder zumindest fürs Desktop-Universum

Debian Versionen I

Debian-Versionen haben Codenamen aus den Filmen **Toy Story**:

- **Debian 1.1 „Buzz“** – der Raumfahrer Buzz Lightyear (Toy Story 1)
- **Debian 1.2 „Rex“** – der grüne Dinosaurier (Toy Story 1)
- **Debian 1.3 „Bo“** – die Schäferin Bo Peep (Toy Story 1)
- **Debian 2.0 „Hamm“** – das Sparschwein (Toy Story 1)
- **Debian 4.0 „Etch“** – die Zeichentafel „Etch A Sketch“ (Toy Story 1)



https://www.panzabawka.pl/88391-thickbox_default/mattel-toy-story-4-interaktywny-dinozaur-rex-gfr16.jpg

Debian Versionen II

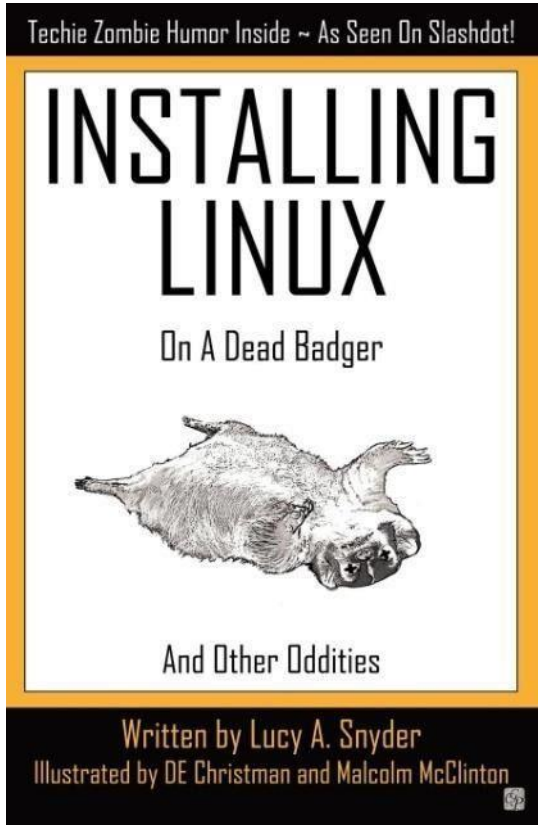
- **Debian 6.0 „Squeeze“** – die kleinen grünen, dreiäugigen Aliens (Toy Story 1)
- **Debian 7 „Wheezy“** – der kleine Pinguin mit roter Fliege (Toy Story 2)
- **Debian 8 „Jessie“** – das Cowgirl (Toy Story 2)
- **Debian 9 „Stretch“** – der lila Oktopus (Toy Story 3)
- **Debian 10 „Buster“** – Andys Hund (Toy Story 2 und 3)
- **Debian 11 „Bullseye“** – Woodys Pferd (Toy Story 2)
- **Debian 12 „Bookworm“** – der kleine grüne Bücherwurm (Toy Story 3)
- **Debian 13 „Trixie“** – der blaue Triceratops (Toy Story 3)



https://kids.disney.co.jp/character/trixie

Buchtipp

Ein **absurdes** und **lustiges** Buch voller **Geek-Humor** rund um **Linux** und andere **verrückte Ideen:**



https://www.buecher.de/shop/home/artikeldetails/A1004789397

Praxis: Installation Debian in der VirtualBox

So entsteht eine **eigene kleine Linux-Umgebung zum Ausprobieren:**

- **Installation der VirtualBox Software:** virtualbox.org/wiki/Downloads
- Evtl. Installation von Microsoft Visual C++ 2019 notwendig: learn.microsoft.com/de-de/cpp/windows/latest-supported-vc-redist
- Debian ISO-Abbild (aktuelle stabile Version, amd64): debian.org/distrib/
- Neue virtuelle Maschine erstellen
- **Schritt-für-Schritt-Anleitung für den Installationsprozess:** debian-handbook.info/browse/de-DE/stable/sect.installation-steps.html
- **System aktualisieren:** `$ sudo apt update && sudo apt upgrade -y`
- **Grafische Benutzeroberfläche (optional):**
  `$ sudo apt install task-gnome-desktop -y`

Praxis: Installation Debian in Hyper-V I

So entsteht eine **eigene kleine Linux-Umgebung zum Ausprobieren:**

- **Voraussetzung:** Windows 11 Pro/Enterprise/Education (nicht Home), Hardware-Virtualisierung aktiviert
- **Hyper-V aktivieren:** Windows-Features aktivieren oder deaktivieren → Hyper-V auswählen → Neustart
  https://learn.microsoft.com/de-de/windows-server/virtualization/hyper-v/get-started/Install-Hyper-V?tabs=powershell&pivots=windows
- **Debian ISO-Abbild (komplett) herunterladen:** debian.org/distrib/
- **Neue virtuelle Maschine erstellen:** Hyper-V-Manager → Neu → Virtueller Computer (Generation 2, ca. 4 GB RAM, 30 GB Festplatte, Netzwerk: Default Switch)
- **Secure Boot:** Unter Einstellungen → Sicherheit die Vorlage „Microsoft UEFI-Zertifizierungsstelle“ auswählen

Praxis: Installation Debian in Hyper-V II

- **Debian-ISO einbinden und installieren:**
  https://debian-handbook.info/browse/de-DE/stable/sect.installation-steps.html
- **System aktualisieren:**
  ```
  $ sudo apt update && sudo apt upgrade -y
  ```
- **Grafische Benutzeroberfläche (optional):**
  ```
  $ sudo apt install task-gnome-desktop –y
  ```



Die **Option -y** steht für „yes“ und sorgt dafür, dass Sicherheits- bzw. Bestätigungsabfragen bei der Paketverwaltung automatisch mit „Ja“ beantwortet werden.

Praxis: Linux-Erkundungstour

Einen der beiden Links anklicken und das ausprobieren, was am meisten interessiert:

- https://learning.lpi.org/de/learning-materials/101-500/ – LPIC-1 Exam 101
- https://www.debian.org/doc/manuals/debian-reference/ch01.de.html – Kapitel 1 GNU/Linux-Lehrstunde

Keine Angst vor der Kommandozeile – sie ist Ihr bester Freund im Linux-Universum! 🚀