

# 1.1 Die Entwicklung von Linux und gängige Betriebssysteme

<b>Zertifikat:</b>	Linux Essentials
<b>Version:</b>	1.6
<b>Thema:</b>	1 Die Linux-Community und Karriere im Open-Source-Umfeld
<b>Lernziel:</b>	1.1 Die Entwicklung von Linux und gängige Betriebssysteme
<b>Lektion:</b>	1 von 1

## Einführung

Linux ist eines der beliebtesten Betriebssysteme. **Linus Torvalds** begann mit der **Entwicklung 1991**. Es ist von **Unix inspiriert**, einem weiteren Betriebssystem, das in den **1970er Jahren von AT&T Laboratories** entwickelt wurde. **Zu dieser Zeit war Unix** auf kleinen Computern wie Bürocomputern auf Basis der **x86-Plattform nicht verfügbar**. So begann **Linus, damals noch Student**, mit der **Implementierung eines Unix-ähnlichen Betriebssystems für diese Plattform**.

Meist folgt Linux denselben Grundideen wie Unix, aber **Linux selbst enthält keinen Unix-Code** — es ist ein unabhängiges Projekt. **Linux** wird nicht von einem einzelnen Unternehmen, sondern von einer internationalen Gemeinschaft von Programmierern getragen, **ist frei verfügbar und von jedermann uneingeschränkt zu nutzen**.



Linus Torvalds



Richard Stallman

## Distributionen

Eine **Linux-Distribution** ist eine Sammlung, die aus einem **Linux-Kern (dem Kernel)** und einer **Auswahl von Anwendungen** besteht und die von einem Unternehmen oder einer Benutzergemeinschaft gepflegt wird. **Ziel ist es, den Kernel und die Anwendungen**, die auf dem Betriebssystem laufen, für einen bestimmten Anwendungsfall oder **eine bestimmte Benutzergruppe zu optimieren**, weshalb einige Distributionen oft spezifische Werkzeuge für die Softwareinstallation und Systemadministration umfassen. So werden einige **Distributionen** hauptsächlich für **Desktop-Umgebungen** verwendet, die einfach zu bedienen sein müssen, während **andere vor allem auf Servern laufen**, um die verfügbaren Ressourcen so effizient wie möglich zu nutzen.



Eine weitere Möglichkeit, Distributionen zu klassifizieren, besteht in der Zuordnung zu einer *Distributionsfamilie*: **Distributionen der Debian-Familie nutzen den Paketmanager `dpkg`**, um die auf dem Betriebssystem ausgeführte Software zu verwalten. Pakete, die dieser Paketmanager verwaltet, werden von Mitgliedern der Community der Distribution gepflegt. Diese *Maintainer* verwenden das **Paketformat `deb`** und legen damit fest, wie die Software auf dem Betriebssystem installiert wird und wie sie standardmäßig konfiguriert ist. Genau wie eine Distribution ist ein Paket eine Software-Sammlung mit entsprechender Konfiguration und Dokumentation, die es dem Benutzer erleichtert, die Software zu installieren, zu aktualisieren und zu nutzen.

**Debian GNU/Linux ist die größte Distribution** der Debian-Distributionsfamilie. 1993 startete **Ian Murdock** das Debian GNU/Linux-Projekt, das heute Tausende von Freiwilligen unterstützen. Ziel von Debian GNU/Linux ist ein sehr zuverlässiges Betriebssystem. Zugleich steht es für **Richard Stallmans Vision eines Betriebssystems**, das die Freiheiten des Benutzers zum **Ausführen, Studieren, Verteilen und Verbessern der Software respektiert**.

**Ubuntu** ist eine weitere erwähnenswerte **Debian-basierte Distribution**. 2004 wurde Ubuntu von Mark Shuttleworth und seinem Team gegründet, mit dem Ziel, eine **einfach zu bedienende Linux-Desktop-Umgebung zu schaffen**. Ubuntu hat die **Mission, auf der ganzen Welt freie Software bereitzustellen** und die Kosten für professionelle Dienstleistungen zu senken. Ein neues Release der Distribution erscheint planmäßig alle sechs Monate und in einer Version mit längerfristigem Support alle zwei Jahre.

**Red Hat** ist eine Linux-Distribution, die von dem **gleichnamigen Software-Unternehmen** entwickelt und gepflegt wird, das **2019 von IBM übernommen** wurde. 1994 wurde die Red Hat Linux-Distribution gestartet und 2003 in **Red Hat Enterprise Linux (RHEL)** umbenannt. Es dient Unternehmen als zuverlässige Enterprise-Lösung, die von Red Hat unterstützt wird und Software umfasst, die den Einsatz von **Linux in professionellen Serverumgebungen** erleichtert. **Einige Komponenten erfordern kostenpflichtige Subskriptionen** oder Lizenzen. Das CentOS-Projekt nutzt den frei verfügbaren Quellcode von Red Hat Enterprise Linux und fügt ihn zu einer Distribution zusammen, die kostenlos bereitsteht, dafür aber keinen kommerziellen Support bietet.

Sowohl **RHEL als auch CentOS sind für den Einsatz in Serverumgebungen optimiert**. Das Projekt **Fedora** wurde 2003 gegründet und erstellt eine Linux-Distribution für **Desktop-Computer**. Red Hat hat die Fedora-Distribution initiiert und pflegt sie seitdem. Fedora ist sehr fortschrittlich und übernimmt neue Technologien

sehr schnell; sie gilt darum oft als Test für neue Technologien, die später möglicherweise in RHEL aufgenommen werden. Alle **Red Hat-basierten Distributionen** verwenden das **Paketformat rpm**.

Das Unternehmen SUSE wurde 1992 in Deutschland als Unix-Service-Provider gegründet. 1994 veröffentlichte es die erste Version von **SUSE Linux**, bekannt vor allem für sein **Konfigurationstool YaST**, mit dem **Administratoren Soft- und Hardware installieren und konfigurieren** sowie Server und Netzwerke einrichten. Ähnlich wie bei RHEL gibt es bei SUSE den **SUSE Linux Enterprise Server als kommerzielle Variante**. Mit selteneren Releases wendet es sich vor allem an Unternehmen. Es wird **sowohl als Server- wie auch als Desktop-Umgebung** mit entsprechenden Paketen angeboten. 2004 startete SUSE das Projekt *openSUSE*, mit dem Entwickler und Anwender künftige Technologien für das System testen und weiterentwickeln können. Die **openSUSE-Distribution steht zum kostenlosen Download zur Verfügung**.

Im Laufe der Jahre entstanden weitere unabhängige Distributionen. Einige basieren auf Red Hat oder Ubuntu, andere wollen bestimmte System- oder Hardwareeigenschaften verbessern. Es gibt Distributionen mit spezifischen Funktionalitäten wie **QubesOS**, eine sehr **sichere Desktop-Umgebung**, oder **Kali Linux** zur Ermittlung von **Software-Schwachstellen**, das insbesondere Penetration-Tester nutzen. Zuletzt entstanden zahlreiche sehr kleine Linux-Distributionen für **den Betrieb in Linux-Containern wie Docker**. Es gibt auch Distributionen, die speziell für Komponenten von Embedded Systemen und sogar Smart Devices entwickelt wurden.

## Embedded Systeme

Embedded Systeme sind eine Kombination aus Computer-Hardware und -Software mit sehr spezifischen Aufgaben innerhalb eines größeren Systems. In der Regel sind sie Teil anderer Geräte und dienen deren Steuerung. Embedded Systeme finden sich in Automobil-, Medizin- und sogar Militäranwendungen. Aufgrund seiner vielfältigen Einsatzmöglichkeiten entstanden **zahlreiche Betriebssysteme** auf Basis des Linux-Kernels für den **Einsatz in Embedded Systemen**. Ein großer Teil der Smart Devices verfügt über ein Betriebssystem auf Basis des Linux-Kerns.

Daher sind Embedded Systeme auch mit Embedded Software verbunden. Zweck dieser Software ist es, auf die Hardware zuzugreifen und sie nutzbar zu machen. Die Hauptvorteile von Linux gegenüber anderer, proprietärer Embedded Software sind die Kompatibilität mit herstellerübergreifenden Plattformen, Entwicklung, Support und fehlende Lizenzgebühren. **Zwei der beliebtesten Embedded Softwareprojekte** sind **Android**, das hauptsächlich auf Mobiltelefonen verschiedener Hersteller zum Einsatz kommt, und **Raspbian**, das vor allem auf dem **Raspberry Pi** verwendet wird.

## Android

Android ist ein von Google entwickeltes mobiles Betriebssystem. 2003 wurde Android Inc. in **Palo Alto, Kalifornien**, gegründet. Das Unternehmen schuf zunächst ein **Betriebssystem für Digitalkameras**. 2005 kaufte Google Android Inc. und entwickelte eines der größten mobilen Betriebssysteme.

Die Basis von Android ist eine **modifizierte Version des Linux-Kernels** mit zusätzlicher Open-Source-Software. Das Betriebssystem ist hauptsächlich für **Touchscreen-Geräte gedacht**, aber Google hat auch Versionen für **TV** und



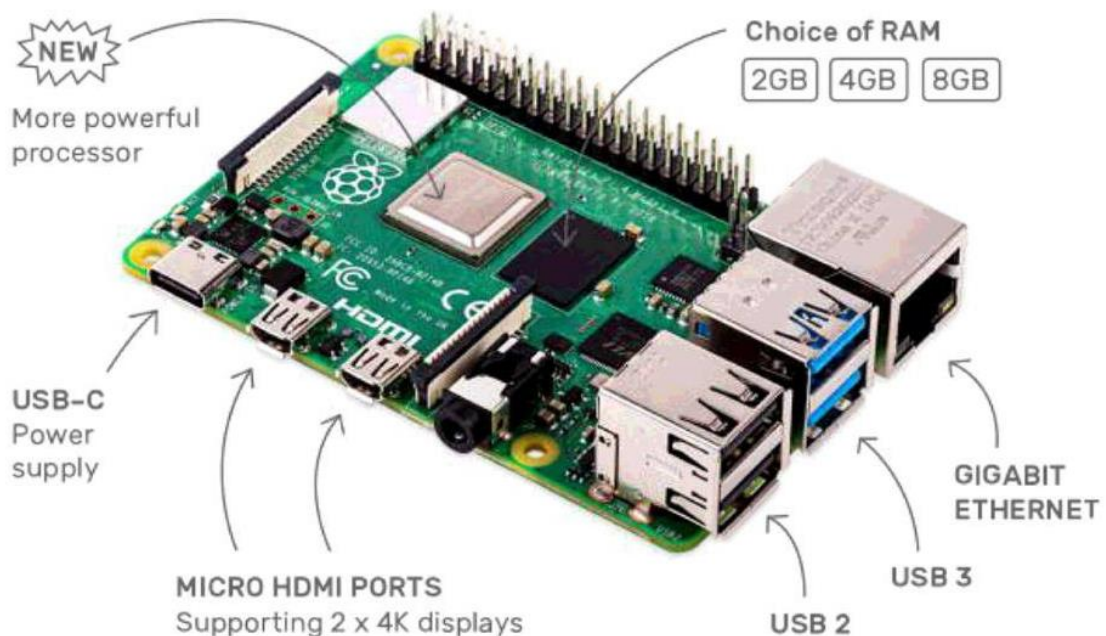
**Armbanduhren** entwickelt. Weitere Varianten von Android gibt es für Spielekonsolen, Digitalkameras sowie PCs.

Android ist im Rahmen des **Android Open Source Project (AOSP)** frei verfügbar. Google bietet **neben** dem **Open-Source-Kern** von Android eine Reihe **proprietärer Komponenten** an, darunter Anwendungen wie **Google Calendar, Google Maps, Google Mail, den Browser Chrome sowie den Google Play Store**, der die einfache Installation von Apps ermöglicht. Die meisten Nutzer betrachten diese Tools als integrale Bestandteile von Android, und fast alle mobilen Geräte, die mit Android in Europa und Amerika ausgeliefert werden, enthalten proprietäre Google-Software.

Android auf Embedded Geräten hat viele Vorteile: Das Betriebssystem ist mit einer grafischen Benutzeroberfläche intuitiv zu bedienen, und es hat eine sehr große Entwicklergemeinschaft, so dass man leicht Hilfe bei der Entwicklung findet. Zudem wird es von der Mehrheit der Hardwareanbieter mit Android-Treibern unterstützt, so dass sich Prototypen von Systemen einfach und kostengünstig entwickeln lassen.

## Raspbian und der Raspberry Pi

**Raspberry Pi ist ein preiswerter, scheckkartengroßer Computer**, der als vollwertiger Desktop-Rechner, aber auch innerhalb eines Embedded-Linux-Systems fungieren kann. Entwickelt wird er von der **Raspberry Pi Foundation**, einer gemeinnützigen Organisation mit Sitz in Großbritannien, die vor allem jungen Menschen das Programmieren und die Funktionsweise von Computern nahebringt. Der Raspberry Pi lässt sich so einrichten und programmieren, dass er die gewünschten Aufgaben oder Operationen innerhalb eines deutlich komplexeren Systems erfüllt.



### Raspberry Pi 4

Zu den **Besonderheiten des Raspberry Pi** gehört ein **Satz von General Purpose Input-Output (GPIO)-Pins**, über die man **elektronische Geräte und Erweiterungsboards anschließt**, so dass der Raspberry Pi zur Plattform für **Hardwareentwicklung** wird. Obwohl ursprünglich für Bildungszwecke gedacht,

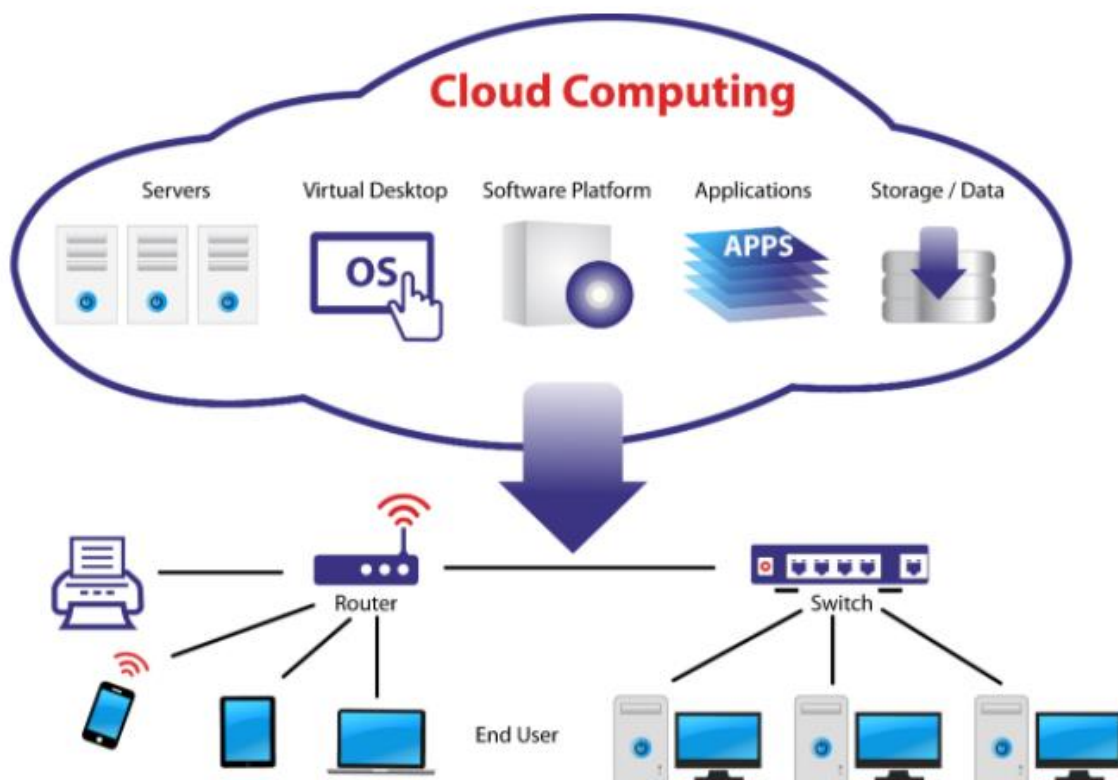
werden Raspberry Pis heute in verschiedenen DIY-Projekten sowie für Industrial Prototyping bei der Entwicklung von Embedded Systemen eingesetzt.

**Der Raspberry Pi verwendet ARM-Prozessoren.** Verschiedene Betriebssysteme, darunter Linux, laufen auf dem Raspberry Pi. Da er **keine Festplatte** hat, startet das Betriebssystem von einer **SD-Speicherkarte**. Eine der bekanntesten Linux-Distributionen für den Raspberry Pi ist *Raspbian*. Wie der Name schon verrät, gehört es zur Debian-Distributionsfamilie, ist für die Installation auf der Raspberry Pi-Hardware angepasst und bietet mehr als 35000 für diese Umgebung optimierte Pakete. Neben Raspbian gibt es für den Raspberry Pi zahlreiche andere Linux-Distributionen, wie z.B. *Kodi*, das den Raspberry Pi in ein Media Center verwandelt.

## Linux und die Cloud

Der Begriff **Cloud Computing** beschreibt eine standardisierte Methode zur Nutzung von Rechenleistung, entweder durch Einkauf bei einem Public-Cloud-Anbieter oder durch den Betrieb einer privaten Cloud. **Studien besagen, dass 2017 über 90% der Public-Cloud-Arbeitslast von Linux-Systemen verarbeitet wurden.**

Jeder Cloud-Anbieter, von **Amazon Web Services (AWS)** bis **Google Cloud Platform (GCP)**, bietet verschiedene Linux-Varianten an. Sogar Microsoft, ein Unternehmen, dessen ehemaliger CEO Linux mit Krebs verglich, hat heute in seiner **Azure Cloud Linux-basierte virtuelle Maschinen** im Angebot.



Linux wird häufig im Rahmen von **Infrastructure as a Service (IaaS)** angeboten. **IaaS-Instanzen sind virtuelle Maschinen, die innerhalb weniger Minuten in der Cloud bereitgestellt werden.** Beim Start einer IaaS-Instanz wird ein Image ausgewählt, das in der neuen Instanz sämtliche Daten bereitstellt. Cloud-Provider bieten verschiedene Images an — sowohl betriebsbereite Installationen gängiger Linux-Distributionen als auch eigene Linux-Versionen. Der Cloud-Benutzer wählt ein

Image mit seiner bevorzugten Distribution aus und kann kurz darauf auf eine Cloud-Instanz mit dieser Distribution zugreifen. Die meisten Cloud-Anbieter fügen ihren Images Tools hinzu, um die Installation an eine bestimmte Cloud-Instanz anzupassen. Diese Tools können beispielsweise die Dateisysteme des Images auf die aktuelle Festplatte der virtuellen Maschine erweitern.

## Geführte Übungen

1. Inwiefern unterscheidet sich Debian GNU/Linux von Ubuntu? Nennen Sie zwei Aspekte.
2. Welche sind die gängigsten Umgebungen/Plattformen, in denen Linux eingesetzt wird? Nennen Sie drei verschiedene Umgebungen/Plattformen und nennen Sie eine Distribution, die sich für alle eignet.
3. Sie planen die Installation einer Linux-Distribution in einer neuen Umgebung. Nennen Sie vier Dinge, die Sie bei der Auswahl der Distribution berücksichtigen sollten.
4. Nennen Sie — abgesehen von Smartphones — drei Geräte, auf denen das Android-Betriebssystem läuft.
5. Erklären Sie drei wesentliche Vorteile von Cloud Computing.

## Offene Übungen

1. Welche Distributionen sind in Bezug auf Kosten und Leistung am besten für ein Unternehmen geeignet, das darauf abzielt, die Lizenzkosten zu senken und gleichzeitig die Leistung auf dem höchsten Niveau zu halten? Erklären Sie, warum.
2. Was sind die Hauptvorteile des Raspberry Pi und welche Funktionen kann er in Unternehmen erfüllen?
3. Welche Distributionen bieten Amazon Cloud Services und Google Cloud an? Nennen Sie mindestens drei gemeinsame und zwei verschiedene.

## Zusammenfassung

In dieser Lektion haben Sie gelernt:

- Welche Linux-Distributionen gibt es?
- Was sind Linux Embedded Systeme?
- Wie werden Linux Embedded Systeme eingesetzt?
- Verschiedene Einsatzmöglichkeiten von Android
- Verschiedene Einsatzmöglichkeiten des Raspberry Pi
- Was ist Cloud Computing?
- Welche Rolle spielt Linux beim Cloud Computing?