

unix / linux



Einführung

Skript Seite 1

© 2007,2008 u. heuer



Einführung: Ziele



- Linux mit seinen Eigenschaften und seiner Entstehungsgeschichte kennen
- Verstehen, was Kernel und Distributionen sind
- Die Begriffe GPL, freie Software und Open Source einordnen können

Linux: kann man das essen?



- Linux ist ein Betriebssystem
- Linux ist dem Betriebssystem UNIX nachempfunden
- Linux hat im Jahr 1991 das Licht der Computer erblickt.
Zuerst auf einem 80386, später wurde Linux auf Alpha- und Sparc-Prozessoren portiert. Heute ist Linux auf über einem dutzend verschiedenen Architekturen lauffähig

Geschichte von UNIX 1969 ...



- 1969: UNICS entsteht in den Bell Labs.
UNiplexed **I**nformation and **C**omputer **S**ystem
Initianten sind Dennies Richie und Ken Thompson
- 1970: Brian Kernigham prägt den Begriff UNIX
- 1971: Version 1; Rechner: DEC PDP/11
Start der Arbeit an der Sprache C
- 1972: Version 2; (Pipelines), C-Compiler
- 1973: Version 4; neue Implementation in C, **UNIX wird nun nicht mehr in Assembler programmiert und wird portabel!**

Geschichte von UNIX 1975 ...



1975: Version 6; erste Version ausserhalb der Bell Labs
Erste BSD Version basiert auf Version 6

1979: Version 7; C, UUCP, Bourne-Shell
Läuft auf PDP/11, und VAX,
der Kernel ist grösser 40kBytes

1980: Microsoft führt Xenix ein.

1982: System III,
SunOS1.0, HP-UX, Ultrix-11 erscheinen

1983: System V
Weltweit ca. 45'000 Installationen



Geschichte von UNIX 1984 ...



1984: 4.2BSD von der University of California at Berkley hat TCP/IP, neue Signale, und viel mehr

Die X11-Oberfläche wird am MIT entwickelt

Die Organisation Free Software Foundation wird gegründet. Die GNU General Public License (GPL) wird veröffentlicht.

System V Release 2 wird freigegeben.

Weltweit sind ca. 100'000 Unix Installationen

Geschichte von UNIX 1984 ...



1986: 4.3BSD hat neu einen Nameserver im Lieferumfang,
Sun liefert NFS (**N**etwork **F**ile**S**ystem) aus,
SVID (System V Interface Definition) wird von AT&T veröffentlicht. Die SVID beschreibt Schnittstellen vom System V UNIXen

Weltweit sind ca. 250'000 Unix Installationen

1987: SVR3, Neu hinzukommen Streams, TLI
(Transport Layer Interface) eine Alternative zu den Sockets, RFS (Recoverable File System)

Weltweit sind ca. 750'000 Unix Installationen



Geschichte von UNIX 1988 ...



- 1988: POSIX.1 wird veröffentlicht
Open Software Foundation (OSF) wird von IBM, DEC und HP gegründet um die Firmen AT&T und Sun zu konkurrieren.
- 1989: SVR4 vereinheitlichtes System V, BSD und Xenix
Weltweit sind ca. 1'200'000 Unix Installationen
- 1991: Freigabe vom OSF1 (Open Software Foundation [system] /1)
Linus Torvalds beginnt mit einem Linux Clone
Sun startet Solaris, basierend auf SVR4

Geschichte von UNIX 1992 ...



1992: Sun's Solaris 2.0 wird freigegeben.
Erste UNIX SMP Architekturen

1993: xfree86 ein freier X11 Server wird veröffentlicht

1994: Linux erreicht v1.0

1995: Novell verkauft UnixWare an SCO

1996: CDE (Common Desktop Environment) wird als
Plattform übergreifende X-Windows System
eingeführt.

Geschichte von UNIX 1997 ...



1997: KDE, ein freies Desktop-System entsteht, da CDE kostenpflichtig ist.

1998: GNOME, ein weiteres freieres Desktop-System entsteht – da die Qt-Library damals nicht unter der GPL stand.

1999: UNIX wird 30!
64Bit Versionen der gängigen Betriebssysteme werden entwickelt.

2000: Darwin bildet die Grundlage für Mac OS X (Apple). Darwin läuft unter PPC- und x86-Prozessoren.
Darwin basiert auf NetBSD



Geschichte von UNIX 2006 ...



2006: Xgl oder AIGLX ermöglichen die benutzung von hardwarebeschleunigten Effekten auf dem X-Desktop

2007: iPhone OS 1.0 basiert auf Mac OS X 10.5
Mac OS X basiert auf Darwin

2008: Cisco Nexus OS (Datacenter Switch)
basiert auf dem Linux Kernel.



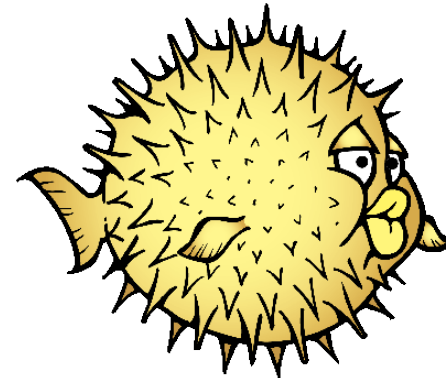
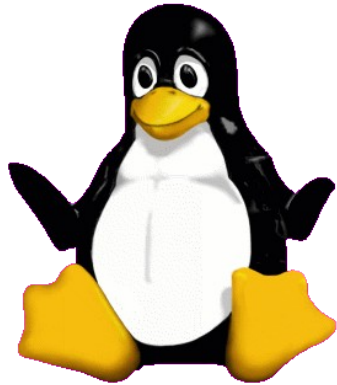
2009: Tuz ist das Maskottchen für den Kernel Release
2.6.29



Geschichte von UNIX 2009 ...



2009: UNIX wird 40



Fragen ?



"...the number of UNIX installations has grown to 10, with more expected..."

Dennis Ritchie and Ken Thompson,
June 1972



Geschichte von Linux



1991: Im September gibt Linus Torvalds die Version 0.01 frei. Es waren 10239 Codezeilen.
Zum Kompilieren ist noch Minix notwendig.

Im Dezember kann Linux v0.11 veröffentlicht werden. Diese Version kann sich selber kompilieren.

Geschichte von Linux 1992 ...



1992: erste Distributionen tauchen auf:

- MCC Interim Linux
- Softlanding Linux System (SLS). SLS ist die erste Distribution, die mehr als nur den Kernel und Basics umfasst. (ca. 10MByte)
- S.u.S.E als Unix Consulting Firma gegründet

1993: ab der Version 0.99.11 ist der Kernel der GPL unterstellt.

Weitere Distributionen erscheinen:

- Slackware wird die erste kommerzielle Distribution
- Debian 0.01 bis 0.90 werden veröffentlicht

Geschichte von Linux 1994 ...



1994: Linux v1.0 wird freigegeben.

- RedHat veröffentlicht ihre erste Distribution mit einem eigenem Packaging System (rpm).
- SuSE veröffentlicht ihre Distribution basieren auf Slackware. SuSE liefert erstmals eine CDs anstatt ca 70 Disketten aus.

1995: Kernel V1.2 mit nun 250'000 Codezeilen
Linux wird als erstes auf den Alpha (64bit) und
dann auf SPARC-Prozessoren (SUN Hardware)
portiert.

Debian entwickelt ein eigenes Packaging-System.



Geschichte von Linux 1996 ...



- 1996:
- Kernel v2.0 wird freigegeben. Diese Version kann erstmal mit mehreren Prozessoren umgehen!
 - Der Pinguin wird als Linux Maskottchen festgelegt.
 - Debian 1.2 (Rex) ca. 848 Paketen, ~120 Entwickler.
- 1997:
- Kernel V2.0.28, Die Entwicklung läuft parallel in den Versionen 2.1.x ab.
 - Erste kommerzielle Produkte für Linux erscheinen auf dem Markt: Netscape Browser, Adabas D Datenbank, Applixware (Office Suite)
 - Debian 1.3 (Bo) ca. 974 Paketen, ~200 Entwickler.

Geschichte von Linux 1998 ...



- 1998:
- Kernel v2.1.132
 - Debian 2.0 (Hamm) >1500 Pakete, > 400 Entwickler.
 - erster Linux Version wird gefunden (Bliss)
 - Microsoft erstellt erste „Halloween“ Dokument wo die Gefahren von Linux auf Microsoft beschrieben wird.
- 1999:
- Kernel V2.2.0 mit besserer SMP und Netzwerkunterstützung.
 - IBM Kündet ein umfangreiches Projekt zur Unterstützung von Linux an.

Geschichte von Linux 2000 ...



- 2000:
- Kernel v2.2.16 ... 18, erste 2.4.0 Testversionen
 - SuSE veröffentlicht die erste Distribution für das IBM S/390 System.
 - Debian (Potato) > 3900 Pakete, > 450 Entwickler.
 - StarOffice wird unter der LPGL veröffentlicht.
 - A. Tanenbaum veröffentlicht Minix unter der BSD Lizenz (hätte er das 10 Jahre früher getan, wäre Linux kaum entstanden).

Geschichte von Linux 2000 ...



2001: - Kernel v2.4.0 nun mit USB Unterstützung, bis zu 64GB RAM und Journaling Filesystem sind die Highlights der neuen Kernel Version.

2002: Kernel 2.4.18 ... 20

- Debian 3.0 (woody) > 8500 Pakete, > 1000 Entwickler
- Mozilla 1.0 wird veröffentlicht
- OpenOffice 1.0 wird veröffentlicht

Geschichte von Linux 2003 ...



- 2003:
- Kernel v2.4.21 ... 23, 2.6.0 werden veröffentlicht
 - Linus Torvalds wechselt zu OSDL
 - Linux verbreitet sich auf embedded Devices
 - München will 14'000 Arbeitsplätze auf Linux und OpenOffice bis im Jahr 2008 umstellen
 - SQL-Slammer Wurm verbreitet sich innert Minuten im ganzen Internet. Im August kursiert der Virus Sobig.F im Internet
 - SCO verklagt IBM wegen angeblicher Copyright Verletzungen im Sourcecode von Linux



Geschichte von Linux 2003 ...



- 2004:
- Kernel Version 2.6.1 ... 10
 - die alten Kernel 2.0.40 und 2.2.26 werden zum letztenmal aktualisiert.
 - Das xfree86-Team spaltet sich auf. Die nachfolgende X.ORG Foundation ermöglicht eine schnellere Entwicklung des X-Servers

Geschichte von Linux 2005 ...



- 2005:
- Kernel v2.6.11 ... 14
 - Debian 3.1 (sarge) > 15'400 Pakete, >1600 Entwickler
 - OpenOffice 2.0 erscheint und unterstützt den OpenDocument Standard OASIS
 - 4'800 Arbeitsplätze der Wiener Stadtverwaltung können wahlweise unter Linux oder Windows gestartet werden (Distribution WIENUX)
 - der erste X.ORG Release 7.0 wird freigegeben

Geschichte von Linux 2005 ...



- 2006:
- Kernel Version 2.6.15 ... 2.6.18
 - X.ORG gibt den Release 7.1 frei
 - Die GPLv3 wird diskutiert
 - Novell und Microsoft kündigen eine Zusammenarbeit zur besseren Interoperabilität an
- 2007:
- Kernel Version 2.6.19, ... 2.6.23.12
 - Debian 4.0 (etch)
 - X.ORG gibt den Release 7.2 und später 7.3 frei

Geschichte von Linux 2005 ...



- 2008:
- Kernel Version 2.6.23.13 ... 2.6.28
 - X.ORG gibt den Release 7.4 frei
 - OpenOffice 3.0

- 2009:
- Kernel Version 2.6.28.1 ...
 - zur Zeit ist 2.6.29 aktuell
 - Debian 5.0 (lenny)

Eine gute lesenswerte Zusammenfassug der Geschichte von Linux und auch Unix findet sich auch auf Wikipedia (http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_von_Linux)

Fragen ?



Übungen:



1.1: Suchen Sie im Internet nach der berühmt-berüchtigten Diskussion zwischen Andrew S. Tanenbaum und Linus Torvalds, in der Tanenbaum sagt, Linus Torvalds wäre mit etwas wie Linux bei ihm im Praktikum durchgefallen. Was halten Sie davon?

1.2: Welche Versionsnummer hat der älteste Linux-Kern-Quellcode, den Sie noch finden können?

Free Software Fondation



Die Free Software Fondation (FSF, <http://www.fsf.org/>) ist eine Organisation, die sich für freie Software einsetzt.

Um ihr Ziel zu erreichen unterstützt FSF seit 1984 auch das Projekt GNU, dessen Ziel ein komplettes UNIX ähnliches System zu bauen bei dem alle Software freie Software ist.



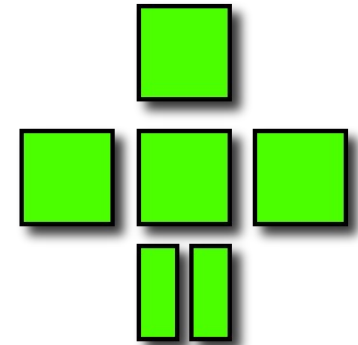
Free Software Foundation



In Europa gibt es den Ableger Free Software Foundation Europe <http://www.fsfeurope.org/>



Jeder kann die fsfe unterstützen, in dem als Fellowship beitrifft. Das kostet pro Jahr ab 60€.



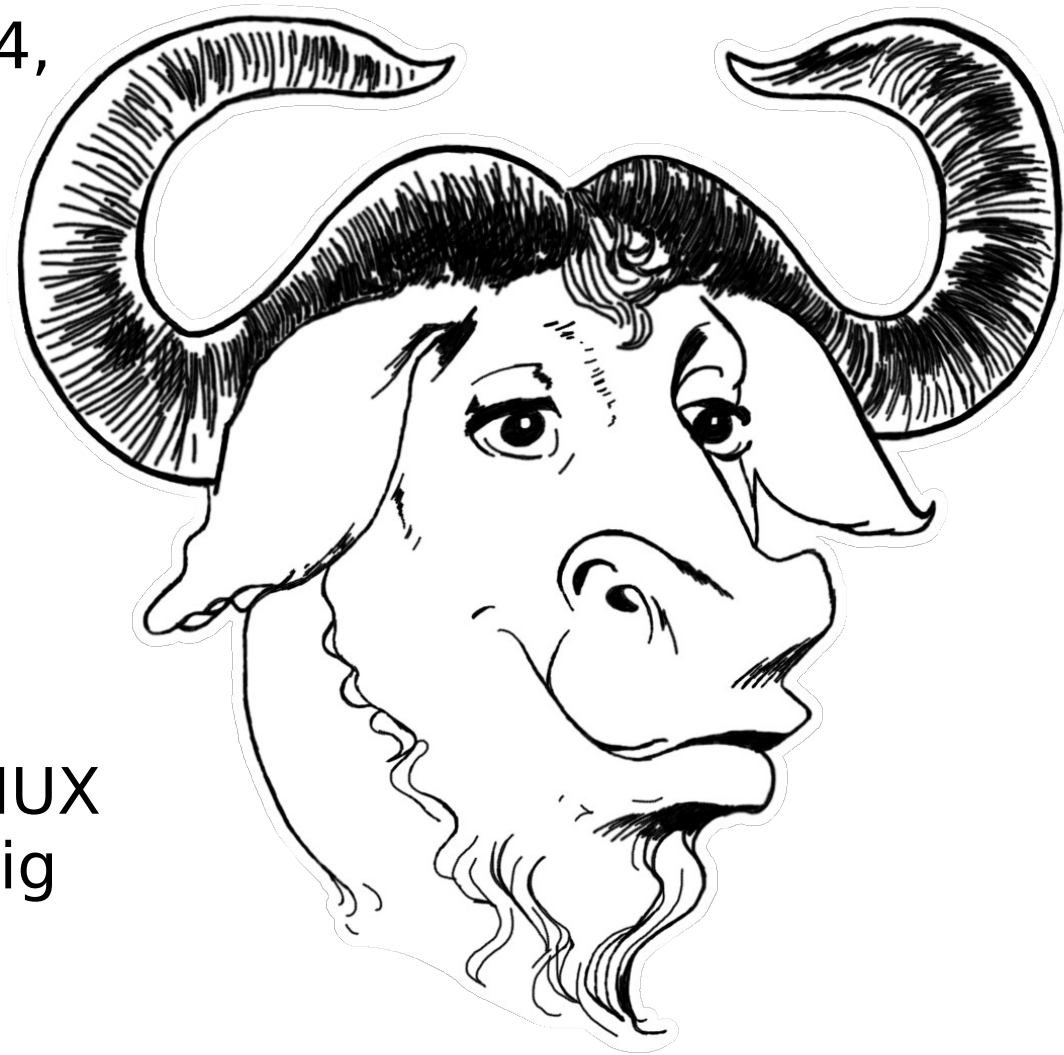
GNU: Gnu is Not Unix



GNU startete im Jahr 1984,

Das Ziel ist ein UNIX artiges Betriebssystem zu entwickeln, das komplett aus freier Software besteht – das GNU System.

Varianten mit dem Linux Kernel werden oft als LINUX System bezeichnet. Richtig wäre GNU/Linux System!



Software Lizenzen



Die FSF unterscheidet 3 unterschiedliche Kategorien:

- GPL kompatible Lizenzen
- GPL inkompatible Lizenzen
- Non-Free Software Lizenzen

Der Copyright Inhaber kann bestimmen unter welchen Lizenzen (!) seine Sourcen verbreitet werden. Oft kommen Dual-Lizenzen zum Einsatz.

GPL kompatible Lizenzen



Freie Software bedeutet die Freiheit des Benutzers, die Software zu **benutzen**, zu **kopieren**, sie zu **verbreiten**, zu **studieren**, zu **verändern** und zu **verbessern**. Dazu braucht der Benutzer 4 Freiheiten:

- die Freiheit, das Programm für jeden Zweck zu benutzen
- Die Freiheit, zu verstehen, wie das Programm funktioniert und wie man es für seine Ansprüche anpassen kann.
- Die Freiheit Kopien weiter zu verbreiten, so dass man seinem Nächsten weiterhelfen kann.
- Die Freiheit das Programm zu verbessern und die Verbesserungen zu veröffentlichen, damit alle davon profitieren können.

GPL kompatible Lizenzen



Ein Programm ist freie Software, wenn die Benutzer alle diese Freiheiten haben. Frei zu sein in diesen Punkten bedeutet, dass man nicht nach Erlaubnis fragen oder für eine Erlaubnis bezahlen muss.

GPL kompatible Lizenzen:

GPL (GNU General Public License)

LGPL (GNU Lesser General Public License)

+ ca. 25 Weitere Lizenzen

GPL inkompatible Lizenzen



Diese Lizenz-Vereinbarungen ermöglichen freie Software, haben jedoch Einschränkungen (beispielsweise, dass gewisse Dinge nicht tun darf (Werbung, Modifizieren ohne den Author zu informieren, ...) oder darf (das Lizenz Modell ändern)

GPL inkompatible Lizenzen:

Xfree86 1.1 License

OpenSSL License

Open Software License

Apache License Version 1.0, 1.1, 2.0

+ viele weitere Lizenzen

Non-Free Software License



Non-Free License sind alle anderen Software Lizenzen.

Non-Free Software Lizenzen:

Apple Public Source License (APLS)

Sun Community Source License

YaST License

Open Public License

Microsoft Shared Source CLI, C# Javascript License

+ viele weitere Lizenzen

Fragen ?



Übungen:



1.3: Welche der folgenden Aussagen über die GPL stimmen und welche sind falsch?

1. GPL-Programme dürfen nicht verkauft werden.
2. GPL-Programme dürfen von Firmen nicht umgeschrieben und zur Grundlage eigener Produkte gemacht werden.
3. Der Urheber eines GPL-Programms darf das Programm auch unter einer anderen Lizenz vertreiben.
4. Die GPL gilt nicht, weil man die Lizenz erst zu sehen bekommt, nachdem man das Programm schon hat. Damit Lizenzbestimmungen gültig werden, muss man sie vor dem Erwerb der Software sehen und ihnen zustimmen können.

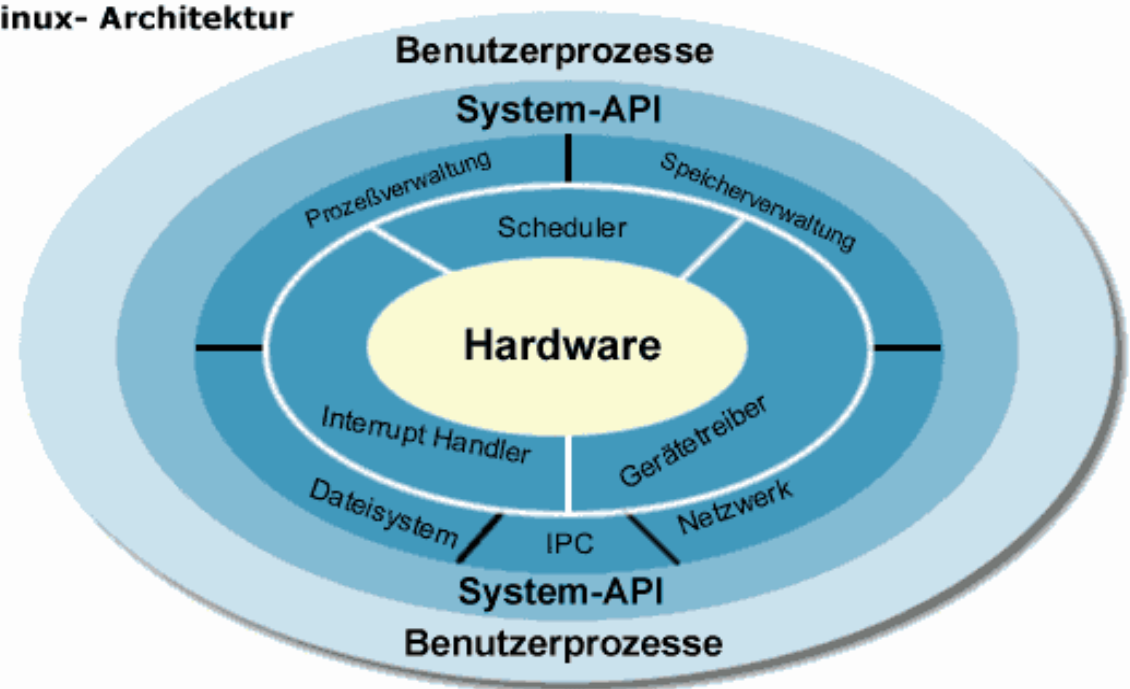
1.4: Manche Softwarelizenzen verlangen, dass bei Änderungen am Inhalt einer Datei aus der Softwaredistribution die Datei einen neuen Namen bekommen muss. Ist so lizenzierte Software "frei" gemäß der DFSG? Was halten Sie davon?

Der Kernel



Der Kernel ist der Teil, der die eigentlichen Aufgaben des Betriebssystems übernimmt.
Die wichtigsten Aufgaben sind Prozess- und Speicher-Verwaltung und die Steuerung der Hardware.

Linux- Architektur



<http://www.operating-system.org>

Quelle: PC Prof 9/99



ABB Technikerschule, Baden

Höhere Fachschule HF
für eidg. anerkannte Bildungsgänge

01_einführung.odp

29. Mrz 2009/Ueli Heuer

Der Kernel



Es gibt verschiedene Kernelversionen.

Auf der Webseite <http://www.kernel.org/> kann die aktuelle stabile und Entwickler Version vom Kernel eingesehen und auch kopiert werden.

Die Basis Versionsnummer der Kernel ist dreistellig:
Beispielsweise 2.6.29

Werden im Kernel Patches – die nur Bugs flicken – hinzugefügt, so wird die Versionsnummer vom Kernel vierstellig: 2.6.29.1, 2.6.29.2, 2.6.29.3, ...

Der Kernel



Der Kernel ist seit der Version 2.2 modularisiert. Das bedeutet, dass einzelne Teile (meistens Treiber für ein bestimmte Hardware, FileSystem, ...) dynamisch in den Kernel geladen – oder auch entfernt – werden können.

Die Modularisierung wurde implementiert, damit die Kernel-Entwickler nicht immer den ganzen Kernel neu erstellen müssen, wenn sie an einem Subsystem arbeiten, Dadurch sparen die Entwickler sehr viel Zeit.

Die Verbindung zwischen dem Kernel und den Anwendungen erfolgt über Funktionsaufrufe durch die glibc Bibliothek.

Der Kernel - Userland



Die Verbindung zwischen dem Kernel und den Anwendungen erfolgt über Funktionsaufrufe durch die `glibc` Bibliothek.

Die `glib`-Library nimmt die aufrufe von den Prozessen entgegen und leitet diese an den Kernel weiter. Die Resultate/Fehlermeldungen werden dem aufrufendem Prozess zurückgegeben.

Die `glib`-library ermöglicht, dass Prozesse, die im Userland laufen, auf privilegierte Ressourcen (beispielsweise Harddisk, Netzwerk, ...) zugreifen können.

Fragen ?



<http://kernelnewbies.org/>



ABB Technikerschule, Baden

Höhere Fachschule HF
für eidg. anerkannte Bildungsgänge

01_einführung.odp

29. Mrz 2009/Ueli Heuer

Übungen:



1.5: Welche Versionsnummer hat der aktuelle stabile Linux-Kernel?
Der aktuelle Entwickler -Kernel?
Welche Linux-Kernelversionen werden noch gewartet?!

Eigenschaften von Linux



ABB Technikerschule, Baden

Höhere Fachschule HF
für eidg. anerkannte Bildungsgänge

01_einführung.odp

29. Mrz 2009/Ueli Heuer

Eigenschaften von Linux



Linux zeichnet sich durch eine Reihe von Eigenschaften aus, die zum Zeitpunkt der Entstehung teils wegweisend für neuere Entwicklungen waren.

- Echtes 32-Bit-Betriebssystem, auf einigen Plattformen (Alpha, SPARC, AMD Opteron, IA64) 64-Bit-Betriebssysteme
- Präemptives Multitasking-System, d. h. mehrere Programme laufen zur selben Zeit.
- Multiuser- bzw. Multisession-System, d. h. mehrere Benutzer arbeiten (gleichzeitig) auf demselben Rechner-system.

Eigenschaften von Linux



- Symmetric Multiprocessing (SMP, die Nutzung mehrerer Prozessoren) wird unterstützt.
- Läuft auf verschiedenen Plattformen, neben Intel i386 zum Beispiel IA64 (Itanium), AMD Hammer/Opteron, Sun SPARC, Macintosh PPC, Motorola-680x0-Plattformen (Atari TT, Commodore Amiga, Macintosh), Compaqs Alpha, Intels ARM und allen IBM-Plattformen bis zum Grossrechner. Linux ist mit Abstand das Betriebssystem mit den meisten unterstützten Plattformen.
- Linux kann problemlos neben anderen Betriebssystemen auf dem gleichen Rechner installiert werden.

Eigenschaften von Linux



- Hohe Stabilität und Zuverlässigkeit (zB. durch Speicherschutz zwischen Prozessen und Kernel, so dass ein Anwenderprogramm nicht das ganze System zum Absturz bringen kann).
- Effizienter Umgang mit Hardware-Ressourcen wie Speicher und Festplatte (etwa durch Paging – virtuelle Speicherverwaltung – und Caching, also das Puffern von Plattenzugriffen im RAM).
- Dynamisch gelinkte shared libraries (Bibliotheken werden nur einmal in den Speicher geladen, auch wenn sie von mehreren Prozessen benötigt werden).

Eigenschaften von Linux



- Weitgehend kompatibel mit POSIX, System V und BSD auf der Ebene des Quellcodes, daher laufen fast alle Unix-Programme.
- Ausgefeilte eigene Dateisystemformate (Journaling, Bäume, ...)
- Transparenter Zugriff auf viele Dateisystemformate (FAT, VFAT, NTFS, HPFS, Windows-Freigaben, NFS, ...).
- TCP/IP-Netzwerkunterstützung inklusive IPv4, IPv6, IPX, Appletalk werden auch unterstützt. Treiber für unterschiedliche Netzwerkhardware und Protokolle (Ethernet, ATM, Serielle-Karten, Infrarot, Bluetooth, dot1Q, Bridging, ...) sind im Kernel enthalten.

Eigenschaften von Linux



- Verschiedene grafische Oberflächen stehen zur Auswahl, wobei der Wechsel im laufenden Betrieb möglich ist.

Eigenschaften von Linux



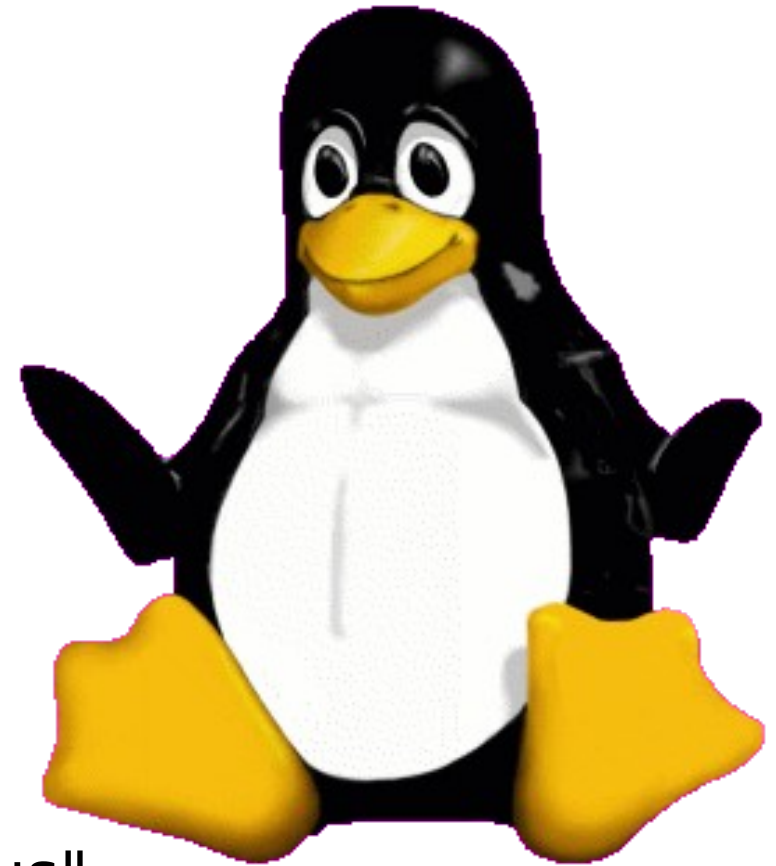
- Nachteile sind, dass oft Hardware nicht unterstützt wird (WinModem, GDI-Drucker, Scanner, ...)

Aufgrund der Flexibilität findet sich Linux immer mehr in embedded Hardware eingesetzt. So kann es gut sein, dass in einem AccessPoint, Router, Printserver, einer Hardisk mit Netzwerkanschluss (NAS), ... versteckt eine Linux am arbeiten ist.

(Nicht alle Firmen sind sich da im klaren, das sie die Quellen zur Verfügung stellen müssen.)

siehe auch bei <http://www.gpl-violations.org/>.

Fragen ?



"Linux ist sehr benutzerfreundlich,
aber es sucht sich seine Freunde aus"

Distributionen



Linux umfasst im engen Sinn nur den Linux Kernel. Der Kernel allein macht aber noch kein lauffähiges System aus.

Um dem Benutzer eine einfach Installation oder Anwendung zu ermöglichen, werden verschiedene Distributionen – jede mit verschiedenen Schwerpunkten – entwickelt.

- Yellow Dog Linux: Linux für PowerPC ("alte" Mac)
- DSL: Damn Small Linux
- m0n0wall, IPCop: IP-Firewall
- LiveCD Router: Broadband-/Wireless-Router
- Knoppix: LiveCD
- ...

Distributionen



Es gibt kommerzielle:

- RedHat, Novell alias SuSE, Turbolinux, ...

wie auch nicht kommerzielle Distributionen:

- CentOS, OpenSuSE, Debian GNU/Linux,...

Für Puristen gibt es auch eine Anleitung, wie man alles selber machen kann (<http://www.linuxfromscratch.org/>)

Distributionen



Viele Distributionen basieren auf anderen Distributionen.

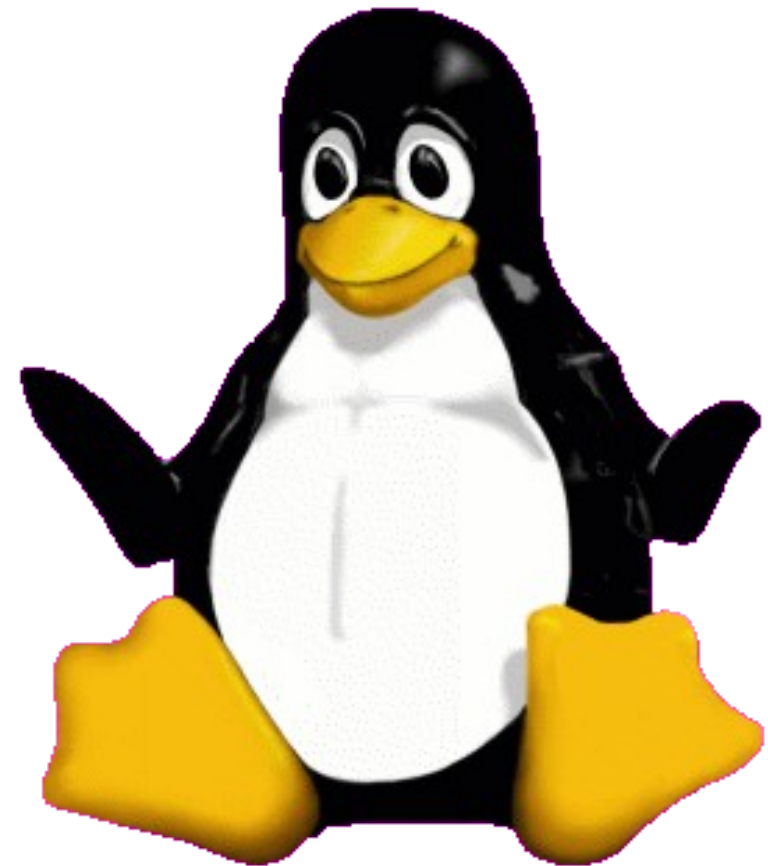
Beispielsweise

- Fedora basiert auf RedHat,
- OpenSuSE basiert SuSE
- Ubuntu oder Knoppix basieren auf Debian

<http://www.distrowatch.com/> ist eine Webseite, die versucht alle Distributionen aufzulisten.

Welche Distribution man auswählt ist schlussendlich fast reine Geschmackssache.

Fragen ?



Links



The Evolution of the Unix Time-sharing System; Dennis M. Ritchie
<http://cm.bell-labs.com/cm/cs/who/dmr/hist.html>

Dennis M. Richie <http://cm.bell-labs.com/cm/cs/who/dmr/>
Ken Thompson, <http://cm.bell-labs.com/cm/cs/who/ken/>

Unix History:

http://www.unix.org/what_is_unix/history_timeline.html

<http://www.levenez.com/unix/>

http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_von_Linux

<http://de.wikipedia.org/wiki/Linux-Distribution>

Debian History:

<http://www.debian.org/doc/manuals/project-history/ch-releases.en.html>

GNU / FSF

<http://www.gnu.org/>

<http://www.fsf.org/> <http://www.fsfeurope.org/> <http://www.fsfe.org/>