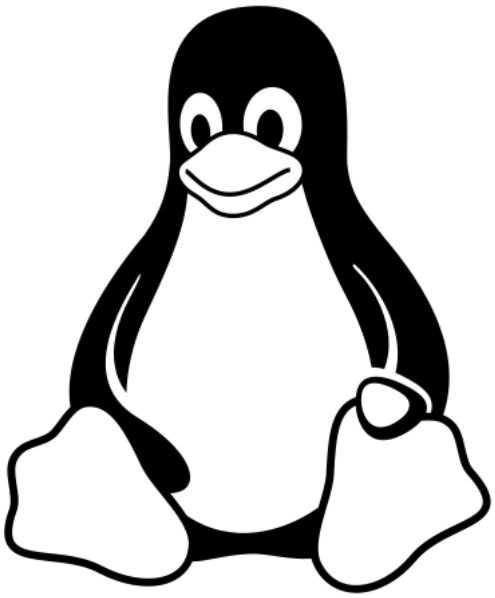
Skript zum Unix/Linux-Crashkurs

UNIVERSITÄT TRIER FB IV FACHSCHAFT INFORMATIK



Liebe Erstsemester,
willkommen an der Uni Trier! Wir, der Fachschaftsrat Informatik, helfen euch gerne dabei richtig ins Studium zu starten. Bevor wir anfangen, wollen wir kurz den Begriff Fachschaftsrat erklären, damit keine Missverständnisse aufkommen. Ein Fachschaftsrat (FSR) besteht aus ∼10 Mitgliedern und ist die gewählte Studentenvertretung einer Fachschaft. Eine Fachschaft ist nichts anderes als alle Studierende eines Faches. Zum Beispiel bilden alle Informatikstudenten eine Fachschaft. Die Mitglieder eines FSRs setzen sich ehrenamtlich für die Interessen der jeweiligen Fachschaft ein. Konkret bedeutet dies, dass wir z. B. Skripte und **Klausurprotokolle** an euch weiterleiten, eure Druckerkonten aufladen oder auch Lanpartys organisieren. Sollten Probleme mit den Dozenten oder Professoren auftauchen, stehen wir euch zur Seite.

Dieses Skript versucht euch an das Betriebssystem Linux heranzuführen. Um dies zu unterstützen halten wir zu Beginn jedes Semesters einen Linux Crashkurs. Wir hoffen, dass dieser euch weiterhilft und sind auf eure Anmerkungen und Kritik gespannt.

Viel Spaß an der Uni! :)

wünscht euch euer Fachschaftsrat Informatik

Campus 2, Raum H 508 http://fsrinfo.uni-trier.de fsrinfo@uni-trier.de

1 Allgemeines

1.1 CIP-Pools

CIP-Pools sind Rechnerräume. Um die Rechner in den CIP-Pools der Informatik zu benutzen, benötigt man eine Zugangserlaubnis (Benutzeraccount), den man in Raum H 525 erhält. Dazu gehört eine E-Mail-Adresse der Form name@stud.informatik.uni-trier.de bzw. name@castor.uni-trier.de, an die auch wichtige Mitteilungen der Abteilung oder des Fachschaftsrats geschickt werden. Die Administratoren der Informatik sind Stefan Pohl (H 515) und Thomas Kirsch (H 525).

Den Studierenden stehen folgende CIP-Pool-Räume zur Verfügung:

- **Räume H 523 und H 524** CIP-Pools der Informatik
  von den Admins der Informatik betrieben, Rechner mit Linux
  mehr unter `http://cip.uni-trier.de`
- **Raum H 424** CIP-Pools der Wirtschaftsinformatik
  vom ZIMK betrieben, mit Windows

Des weiteren betreibt das Rechenzentrum der Uni Trier (Zimk) in allen Gebäuden der Universität PC-Pools mit Windows z. B. auch in E 09 und F 58. Für diese Pools benötigt man einen Account vom Rechenzentrum. Damit verbunden ist eine weitere E-Mail-Adresse, an die wichtige und weniger wichtige Mitteilungen der Uni-Verwaltung, des AStA und zahlreicher studentischer Interessengruppen und Vereinigungen geschickt werden - hier empfiehlt es sich, einen guten Filter einzurichten. Weitere Informationen zum Zimk unter http://zimk.uni-trier.de. Auch das Fach Mathematik hat eigene Rechner, für die man in E 3 (E-Gebäude, Erdgeschoss) einen Zugang beantragen kann.

1.2 Drucksystem

Jeder Benutzer hat ein eigenes Druckerkonto, über das gedruckte Seiten abgerechnet werden. Das Startguthaben beträgt 10 Seiten (s/w). Ihr könnt Euer Druckerkonto bei der Fachschaft Informatik (H 508) in den Sprechstunden aufladen. Euren Kontostand könnt Ihr unter `http://cip-print.stud.informatik.uni-trier.de` (nur uni-intern) einsehen. Dort könnt Ihr auch die aktuellen Preise nachlesen. Es stehen zwei S/W-Laserdrucker und ein Farblaserdrucker in den CIP-Pools zur Verfügung. In H 524 stehen auch Tacker und Locher!

1.3 Wichtige Punkte der Benutzerordnung

Jeder sollte vor dem ersten Nutzen der Rechenanlagen die Nutzerordnung genau durchlesen. Diese hängt in den Pools aus und ist auch im Systemadministratorenbüro H 525 einzusehen. Im Folgenden aber die wichtigsten Punkte:

- **Das Ausschalten der Geräte in den CIP-Pools ist nicht gestattet!**
  - Die Geräte und Software leiden darunter.
  - Rechner rebooten nicht. BIOS-Passwörter sind gesetzt, damit die Rechner nur von den Systemadministratoren neu gestartet werden können. Solange dieses Passwort nach dem Einschalten noch nicht eingegeben wurde, sind die Geräte nicht weiter verwendbar!
  - Andere Benutzer werden gestört, unterbrochen oder verlieren Daten! Da an einem Rechner mehr als ein Benutzer arbeiten kann (über das Netz von einem anderen Rechner aus) wird dieser durch das ausschalten unterbrochen. Dabei kann er nicht gespeicherte Daten verlieren!

Wer Rechner ausschaltet oder neu startet, zieht nicht nur den Zorn der anderen Benutzer und der Systemadministratoren auf sich, er riskiert auch bei wiederholtem Verstoß gegen die Benutzerordnung seine Rechnererlaubnis!

Bildschirme dürfen abends, freitags vor dem Wochenende und in den Ferien ausgeschaltet werden. Dies spart nicht nur Strom, sondern verlängert auch deren Lebenszeit.

- **Falls Probleme mit einem Rechner auftreten: meldet diese den Systemadministratoren (H525 oder H515)**
  Es kommt immer wieder vor, dass ein und der selbe Rechner von irgendwem wegen irgendwelchen Problemen ausgeschaltet wird. Sysadmins können diese allerdings nicht beseitigen, wenn sie nie erfahren, was das für Probleme sind! (Wenn sie nicht da sind, eine E-Mail an root@stud.informatik.uni-trier.de schreiben oder eine Notiz unter die Tür schieben.)

- **Die Pools sind dem wissenschaftlichen Arbeiten vorbehalten!**
  In den Hauptnutzungszeiten der Pools (ca. 10:00 - 16:00) ist das Spielen und das private Surfen im Internet untersagt! Zu jeder Zeit ist Nutzern, die die Rechner zum Arbeiten verwenden wollen, den Vorzug zu geben!

- **Herunterladen von Daten**
  Das Herunterladen von größeren Datenmengen ist nur zu wissenschaftlichen Zwecken erlaubt. Private Daten (wie Videos, Musik, Programme, usw) herunterzuladen, ist strengstens verboten. Der Missbrauch der Universitätsleitungen wird in der Regel mit Entzug der Rechnerlaubnis bestraft. Richtwert: max. 2 GB / Monat (bei begründetem Antrag zeitlich begrenzt mehr).

- **Beschränkungen auf Deinen Speicherplatz**
  Der Dir zugewiesene Plattenspeicher ist auf 5 GByte pro User beschränkt. Hast Du diesen Wert überschritten, hast Du keine weitere Speichermöglichkeit für Daten. **Insbesondere heißt das auch, dass Du keine Mail mehr bekommst.**

- **Benutzer-Account**
  Die Weitergabe des Benutzer-Accounts an Dritte ist nicht gestattet.

Wiederholter Verstoß gegen die Benutzerordnung wird mit Entzug der Rechnererlaubnis bestraft. Je nach Schwere des Deliktes kann sogar eine Exmatrikulation des Täters erfolgen.

2 Einleitung

2.1 Woher stammt Linux?

Linux (Linus' Unix) ist ein Betriebssystem, das von Unix-Systemen abstammt. Es wurde im Jahre 1991 von dem finnischen Informatik-Studenten Linus Torvalds entwickelt; siehe dazu auch sein empfehlenswertes Buch „Just for Fun - Wie ein Freak die Computerwelt revolutionierte“. Sein Ziel war es, ein Unix-System, wie er es von den Großrechenanlagen der Universität kannte, auch auf seinem heimischen PC (einem i386) zu betreiben. Im Laufe eines Jahres ist aus dieser Idee ein selbst geschriebenes Betriebssystem entstanden, welches Linus ins Internet stellte, um es von Anderen testen zu lassen. Daraufhin beteiligten sich immer mehr Programmierer auf der ganzen Welt an der Weiterentwicklung dieses Systems und der Portierung von Anwendungen aus der Unix-Welt auf Linux.

2.2 Was ist Linux?

Linux an sich ist eigentlich nur der Betriebssystemkern (der Kernel), der die Hardware für die einzelnen Anwendungen abstrahiert. Der Kernel ist unter anderem zuständig für das Speichermanagement, das Multitasking und für den Umgang mit Geräten, den so genannten Devices.

Dieser Kern ist an sich nutzlos, da er alleine nicht in der Lage ist, für den Benutzer sinnvolle Dinge zu tun. Damit überhaupt sinnvolles Arbeiten möglich ist, gehören zum Betriebssystem eine Reihe von Systemprogrammen. Ein wichtiges, die bash, ein Kommandozeileninterpreter (Shell), wird später vorgestellt.

Alle anderen Programme sind die eigentlichen Anwendungen, die für bestimmte Aufgaben geschrieben worden sind, aber ohne die das System natürlich problemlos funktioniert.

Eine Linux-Distribution ist eine Programmsammlung, die neben dem Kernel und den Systemprogrammen auch eine Vielzahl von Anwendungsprogrammen beinhaltet. Distributionen sind getestete und aufeinander abgestimmte Programmpakete, die auch das eigentliche Betriebssystem enthalten. Die bekanntesten und verbreitetsten sind Ubuntu, Fedora, SuSE, Red Hat, Debian, Gentoo, das CD-basierte Knoppix... und viele viele mehr.

2.3 Warum Linux?

- **Stabilität**
  Linux ist ein sehr stabiles System. Selbst fehlerhafte Anwendungen bringen Linux nicht aus dem Tritt. Hardwaretreiber und neue Betriebssystemfunktionen werden erst nach vielen und ausführlichen Tests als stabil freigegeben.

- **Schutz**
  Jeder Benutzer besitzt seinen eigenen abgeschirmten Datenbereich, auf den nur er und diejenigen, denen er es erlaubt, zugreifen können. Auch die Prozesse eines Benutzers sind so geschützt.

- **Frei verfügbarer Sourcecode**
  Die Quellen des Betriebssystems und der meisten Anwendungen liegen offen. Daher kann jeder Nutzer Fehler beheben, Sicherheitslücken schließen und Software auf Hintertüren überprüfen. Jeder kann und darf diese Software weiterentwickeln oder daraus neue Software entwickeln.

- **Sicherheit**
  Ein System, welches die Daten der Benutzer vor anderen schützt, schützt auch die eigenen. Wegen der frei verfügbaren Quellen kann jeder Sicherheitslücken schließen, und Patches sind schneller zu haben. Die Stabilität trägt logischerweise auch zur Sicherheit bei.

- **Einfache Administration**
  Standardschritte lassen sich mithilfe von Skripten sehr leicht automatisieren; die Administration kann zentral erfolgen. Dies ist auch von jedem Rechner im Netzwerk möglich, also auch über Internet von zu Hause...

- **Läuft auf nahezu allen gängigen Hardwareplattformen**
  Linux läuft auf fast alles angefangen von Kleinstcomputern wie Smartphones bis hin zu Mainframes wie z. B. IBMs S/390.

Natürlich hat diese Liste keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Auch die einzelnen Punkte sind knapp und unvollständig. Aber schließlich zählt nur, was jeder für sich als seine Vorteile für Linux entdeckt!

3 Einführung in Linux/Unix

3.1 Der Login

Unix-Systeme unterscheiden zwischen verschiedenen Benutzern. Deshalb muss man sich zuerst mittels einer Login-/Passwort-Kombination am System anmelden um einen Rechner zu verwenden. Der Login, oder besser gesagt der Benutzername im System, wird vom Systemadministrator vergeben und wird in der Regel aus dem Nachnamen des Benutzers erzeugt. Das Passwort wird zufällig generiert und muss nach Erhalt eines Accounts geändert werden (siehe 3.1.1). Der Login kann graphisch (siehe Abbildung 1) oder textbasiert erfolgen:

```
infcip10 login: goergen
Password:
Willkommen im CIP-Pool der Abteilung Informatik.
goergen@infcip10 _
```

Nach dem Anmelden hat man sich gegenüber dem System identifiziert. Alles was man nun macht wird vom System registriert und vieles, vor allem Unregelmäßigkeiten, werden vom System mitgeschrieben (geloggt). Falls jemand also seinen Account missbraucht und z. B. Angriffe auf andere Systeme ausübt, kann er durch diese Logs überführt werden!

Auf den Rechnern hat man die Wahl zwischen 6 Konsolen (nur Texteingabe) und der grafischen Oberfläche. Zwischen den Konsolen kann man mit **<Strg+Alt+F1>** bis **<Strg+Alt+F6>** hin- und herschalten. Zur grafischen Oberfläche bzw. dem grafischen Loginmanager, sofern dieser läuft, kommt man mit **<Strg+Alt+F7>**.

Abbildung 1: Ein graphischer Login.

3.1.1 Passwort ändern

Unbedingt nach dem ersten Login das Passwort ändern! Dies geschieht in der Shell (siehe 3.3) mit dem Kommando passwd:

```
goergen@infcip70> passwd
Password:
Geben Sie ein neues UNIX Passwort ein:
```

Passwörter können leicht durch sogenannte „Brute force“-Methoden erraten werden. Das bedeutet, man probiert nacheinander alle Wörter aus, die in einem Wörterbuch gespeichert sind. Solche Wörterbücher existieren für alle Sprachen, aber auch als Spezialwörterbücher für Namen, Hobbies, Fachgebiete und vieles mehr.

Auch die vom Systemadministrator vergebenen Passwörter sind in der Regel zu unsicher, weil sie nach einem bestimmten Verfahren generiert wurden. Da sich in einem Unix-System zurückverfolgen lässt, wer wann wo was gemacht hat, kann jemand, der die Login-/Passwort-Kombination eines Anderen besitzt, auf dessen Kosten Unfug treiben und nicht erwischt werden. Schuld ist der Besitzer dieses Logins!

3.1.2 Passwörter sicher wählen

Sichere Passwörter enthalten:

- Sonderzeichen und Zahlen
- Groß- und Kleinschreibung (wird unterschieden!)
- Keine ganzen Wörter
- und sind mindestens 8 Zeichen lang

Um sich solche kryptische Passwörter zu merken gibt es folgende Möglichkeit: Man überlegt sich einen Satz (z. B. ein Zitat, ein Liedtext,...) und benutzt die Anfangsbuchstaben (Endbuchstaben,...) und die Satzzeichen als Passwort: **I**ch **s**tudiere **I**nformatik **i**m **1. S**emester**!** = **IsIi1.S!**

Falls keine Satzzeichen vorkommen, fügt man an bestimmten Stellen Sonderzeichen ein oder ersetzt damit andere Zeichen zum Beispiel statt „a“ ein @ oder statt „s“ ein $ oder statt „und“ ein & oder +, usw.

3.2 Bedienungsoberfläche

Die graphische Benutzeroberfläche vereinfacht das Starten der wichtigsten Anwendungen und bietet die Möglichkeit, einfacher mit mehreren Anwendungen parallel zu arbeiten. In Unix-Systemen wird sie X-Window genannt. Ihr Aussehen und Verhalten wird von der Desktop-Umgebung bestimmt. Bekannte Desktop-Umgebungen sind GNOME, KDE, LXDE oder auch Xfce. Letztere wird wegen ihrer Schnelligkeit in den CIP-Pools eingesetzt.

Xfce hat ein ähnliches „Look and Feel“ wie Windows. In der Standard-Konfiguration ist links unten ein Startmenü zu finden, aus dem sich ausgewählte Anwendungen starten lassen. Unten befindet sich die auch von Windows bekannte Taskleiste, die alle aktuell (auf diesem Desktop) laufenden Programme anzeigt, und schnell anwählbar macht. Daneben liegt eine Schnellstartleiste mit wichtigen Programmen und weiteren Katalogen. Rechts in der Ecke befinden sich neben der Uhr auch Symbole laufender Dienste. Diese sind aber bei weitem nicht vollständig. Im Hintergrund liegen auf dem Desktop die Icons einiger Programme, die damit schnell gestartet werden können.

Im Unterschied zu Windows kennen die meisten X-Window-Oberflächen mehrere Desktops. Auf diesen können sich unterschiedliche Programme befinden. Jeder Desktop besitzt seine eigene Taskleiste. So kann man laufende Programme nach Zweck sortieren (Browser, Mailclient, Pidgin, Office-Dokumente, ...) und schnell zwischen den einzelnen wechseln. Dieses Wechseln geschieht durch die Tastenkombination **<Strg+Alt+Pfeil** (**links** oder **rechts**)**>**, durch Klicken auf die Desktopsymbole neben der Taskleiste oder, wenn eingerichtet durch Bewegen der Maus über den Bildschirmrand hinaus.

3.3 Die Shell (Kommandozeile, Terminal, Konsole)

Das wichtigste Programm in Unix Systemen ist die Kommandozeile bzw. die Shell. Die Shell ist eine „Schale“ über dem Betriebssystemkern (Kernel) und bietet eine benutzerfreundliche Abstraktion des Betriebssystems. Mit einer Shell besitzt man Zugang zu allen Funktionen des Betriebssystems, wenn man die Rechte dazu hat (siehe hierzu Abschnitt 3.7). Eine Shell ist ein sogenannter Kommandozeileninterpreter; das bedeutet, sie wartet auf Benutzereingaben, führt eingegebene Kommandos aus und kann dann wieder weitere Eingaben entgegennehmen. Die Eingabebereitschaft zeigt die Konsole durch eine Eingabeaufforderung an, den sogenannten Prompt:

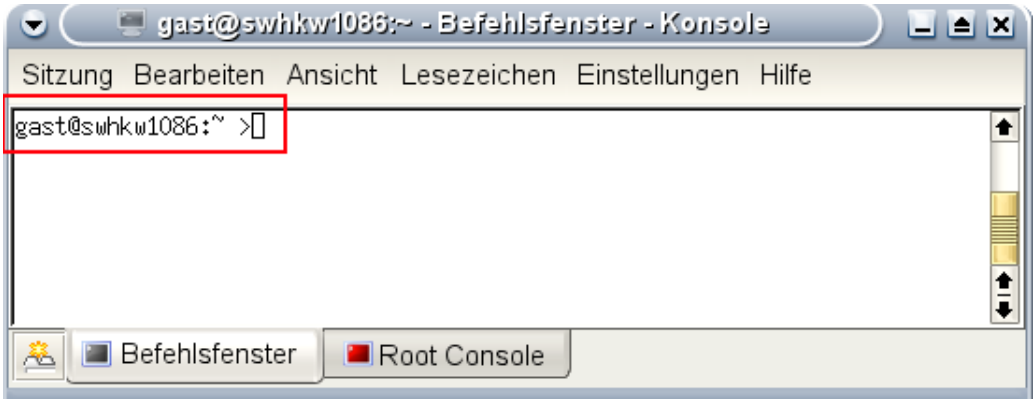


Abbildung 2: Konsole mit Prompt in einem Fenster unter KDE.

Hinter diesem Prompt können Befehle eingegeben werden. Der Prompt kann je nach Konfiguration unterschiedlich aussehen. Im obigen Beispiel enthält der Prompt zusätzliche Informationen wie den Namen des Rechners *swhkw1086*, auf der die Shell läuft, den Loginnamen *gast* des aktuellen Benutzers und ein Zeichen, nach dem die Eingabe erfolgt (hier „>“, kann auch „#“ oder „$“ oder etwas anderes sein). „▯“ bezeichnet im Beispiel den Cursor, den aktuellen Punkt der Eingabe.

Auf der Konsole können nicht nur Kommandos an das Betriebssystem und die Shell übergeben werden (z. B. „Ändere das aktuelle Arbeitsverzeichnis der Shell in /usr/share“: `cd /usr/share`), sondern es können auch „große“ Anwendungen wie z. B. OpenOffice gestartet werden.

3.3.1 Warum die Shell verwenden?

...die graphische Oberfläche ist doch viel komfortabler?

Komfortabler ist sie in vielen Fällen, aber nicht in allen! Denn eine graphische Oberfläche macht eigentlich nichts anderes als Benutzereingaben auf eine Shell abzubilden. Viele Aufgaben sind mit der Shell schneller erledigt und häufig wiederkehrende Aufgaben lassen sich dort durch Skripte sehr leicht automatisieren. Eine Shell kann auch über ein Netzwerk in vollem Umfang bedient werden.

3.3.2 Kommandos

Kommandos haben immer folgenden Aufbau:

```
Kommandoname␣[-Option(en)]␣[Argument(e)]
```

Am Anfang ein Kommandoname, eventuell gefolgt von einer oder mehreren Optionen und einem oder mehreren Argumenten. Befinden sich drei Punkten (...) hinter den eckigen Klammern dann kann man mehrere Optionen/Argumente angeben. „␣“ bedeutet Leerzeichen und die rechteckige Klammern „[ ]“ bedeuten, dass etwas optional angegeben werden kann. Als Beispiel nehmen wir das Kommando **ls**, Abkürzung für das englische „**l**ist“, welches vergleichbar ist mit dem DOS Befehl dir:

```
$ ls [OPTION]... [FILE]...
$ ls -al /home/jacob
```

ls listet durch die zwei Optionen a und l (-al [OPTION]) die Namen aller Dateien und Verzeichnisse (a) im Verzeichnis /home/jacob ([FILE]) in Langform (l) auf. Da sich auch hinter [FILE] drei Punkte befinden, hätte man auch weitere Verzeichnisse angeben können.

3.4 Das Dateisystem

Ein Dateisystem ist eine Ordnungsstruktur für Daten. Daten und Programme werden in einzelnen Dateien abgelegt. Damit man nicht die Übersicht verliert, sortiert man diese Dateien in Ordnern (so genannten Verzeichnissen) und diese wieder in Ordnern, so dass man Daten katalogisieren kann. (Vergleiche Leitz-Ordner mit weiteren Einhängeordnern, die wiederum Blätter enthalten. Diese stehen in Regalen, Räumen,...) Dadurch entsteht eine hierarchische Ordnung von Dateien und Verzeichnissen, die sich durch einen Baum darstellen lässt. Dieser Baum hat eine eindeutige **Wurzel** oder **Root**, die keine übergeordneten Ordner besitzt.

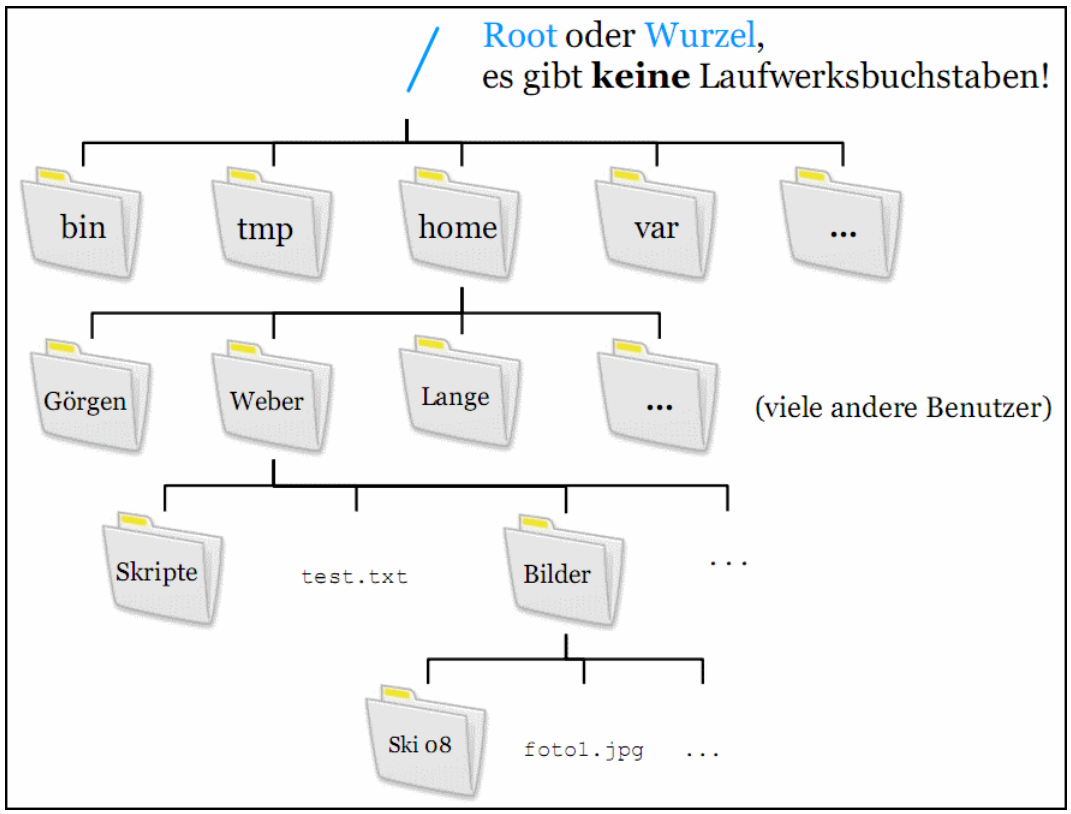


Abbildung 3: Ein Verzeichnisbaum. Grau unterlegt und abschließendes "/"bedeutet, dass es sich um ein Verzeichnis handelt. Alles andere sind Dateien. Im Unterschied zu Windows gibt es unter Linux keine Laufwerksbuchstaben.

3.4.1 Navigieren im Verzeichnisbaum

Das Arbeitsverzeichnis ist das Verzeichnis, in dem man sich aktuell befindet. Programme in diesem Verzeichnis können direkt gestartet werden und Dateien direkt (ohne Pfadangabe) geöffnet werden. Der Befehl **pwd** (**p**rint **w**orking **d**irectory) gibt einem das aktuelle Arbeitsverzeichnis an. Mit **ls** wird der Inhalt eines Verzeichnisses angezeigt (→ 3.3.2 Kommandos). Um in ein Verzeichnis zu wechseln benutzt man den Befehl **cd** ***Verzeichnis*** (**c**hange **d**irectory).

```
$ cd /usr/share/doc
```
Mit cd wechseln wir ins doc Verzeichnis (→ 3.8.2 Dokumentation).

Verzeichnis- und Dateipfade kann man absolut oder relativ angeben. Absolute Angaben macht man von der Verzeichniswurzel aus und nennt alle Verzeichnisse, die auf dem Weg zum Zielverzeichnis liegen z. B. `/usr/bin/firefox`. Relative Angaben beziehen sich immer auf das aktuelle Arbeitsverzeichnis und beinhalten alle Verzeichnisse, die auf dem Weg vom aktuellen Verzeichnis zum Zielverzeichnis liegen. Dabei bezeichnet das spezielle Verzeichnis „**..**“ das übergeordnete Verzeichnis.

Nehmen wir an, das aktuelle Arbeitsverzeichnis sei `/home/Weber` aus dem Verzeichnisbaum in Abbildung 3. Dann ergeben folgende absolute und relative Angaben einen Sinn:

absolut: `/home/Weber/Bilder/foto1.jpg` → relativ: `Bilder/foto1.jpg`
absolut: `/home/Lange/` → relativ: `../Lange`
absolut: `/usr/bin/firefox` → relativ: `../../usr/bin/firefox`

Sehr viele Konsolenbefehle benötigen Pfadangaben, und vielen Programmen kann man so Dateinamen angeben, die sie öffnen sollen z. B.:

```
$ firefox /home/goergen/html/index.html
```

Das Home-Verzeichnis ist das Verzeichnis, in dem der Benutzer seine privaten Daten ablegen darf und zu dem andere Benutzer in der Regel keinen Zugriff haben. Es heißt meistens `/home/`*`loginname`* z. B. `/home/goergen`. Verwendet man [cd ohne Pfad] oder [cd ∼], so wechselt man in sein Home-Verzeichnis. Das aktuelle Arbeitsverzeichnis wird durch einen Punkt [**.**] bezeichnet. Beispiele:

`$ cd .`	Das Arbeitsverzeichnis ändert sich nicht!
`$ cd ../../..`	wechselt drei Ebenen nach oben
`$ cd ∼`	wechselt in das Home-Verzeichnis
`$ cd ∼`*`Loginname_deines_CIP-Pool_Nachbarn`*	

Versteckte Dateien und Verzeichnisse lassen sich an dem Punkt vor ihrem eigentlichen Namen erkennen zum Beispiel .config oder .bashrc.

3.5 Arbeiten mit Dateien und Verzeichnissen

3.5.1 Verzeichnisse anlegen und löschen

Mit mkdir *Verzeichnis*, abgeleitet von **ma**k**e** **dir**ectory, erstellt man ein oder mehrere Ordner.

`$ mkdir Fotosammlung Mathematik` - Erstellt zwei Verzeichnisse.

Mit rmdir *Verzeichnis*, abgeleitet von **re**m**ove** **dir**ectory oder rm -r *Verzeichnis* (-r steht für rekursiv) löscht man ein Unterverzeichnis.

`$ rmdir Fotosammlung` - Löscht das Verzeichnis Fotosammlung.
`$ rm -r Mathematik` - Löscht das Verzeichnis Mathematik.

3.5.2 Dateien lesen, erstellen, kopieren und löschen

Mit dem Programm less kann man große Textmengen lesen. Durch Drücken der Aufwärts- und Abwärtspfeile auf der Tastatur bewegt man sich im Text rauf und runter. Man verlässt less, indem man die Taste Q drückt:

```
$ less .bashrc
```

Selbstverständlich gibt es auch unter Linux Texteditoren wie zum Beispiel nano, vi, kate, oder gedit. Doch es ist auch möglich Textdateien ohne Editor zu erstellen:

```
$ echo "Bald ist die nächste Lanparty" > blub.txt
```

Der Pfeil „>“ leitet den Text in die Datei blub.txt weiter (→ 3.10 Ein- und Ausgabeumleitung).

Mit dem Befehl cp *Datei1 Datei2*, abgeleitet von **co**p**y**, wird eine Datei oder ein Verzeichnis kopiert. Dabei sollte man vorsichtig sein, da cp eine vorhandene Datei ohne Nachfrage überschreibt. Im nachfolgendem Beispiel wird die *crashkurs.txt* Datei im Verzeichnis `/home/fsrinfo/WWW`, ins aktuelle Arbeitsverzeichnis (dargestellt durch den Punkt!) kopiert:

```
$ cp /home/fsrinfo/WWW/crashkurs.txt .
$ cp crashkurs.txt robin.txt - Kopiert die Datei crashkurs.txt.
```

Durch die Eingabe von rm *Dateiname*, abgeleitet von **re**m**o**ve, löscht man eine Datei.

`$ rm robin.txt` - Löscht die Datei robin.txt.

3.5.3 Verzeichnisse und Dateien verschieben

Um eine Datei oder ein Verzeichnis zu **verschieben** empfiehlt sich der Befehl mv *Datei1 Datei2*, abgeleitet von **m**o**v**e. Dieser kann außerdem zum **Umbenennen** von Dateien benutzt werden.

`$ mv blub.txt lan.txt` - Benennt die Datei blub.txt in lan.txt um.

3.5.4 Verzeichnisse oder Dateien verknüpfen

Der Befehl ln *VorhandeneDatei Zielname*, abgeleitet von **Lin**k, verknüpft eine Datei oder ein Unterverzeichnis mit einem Namen.

Im ersten Beispiel erstellen wir eine Verknüpfung namens `WWW` im Homeordner auf das Webverzeichnis `/pub/WWW/loginname`.

```
$ cd↵  ln -s /pub/WWW/loginname WWW↵  ls -l↵
```

Im zweiten Beispiel erzeugen wir einen Link namens `wurzel` im Homeordner auf das Rootverzeichnis und löschen diesen am Ende:

```
$ cd↵  ln -s / wurzel↵  cd wurzel↵  cd↵  rm wurzel↵
```

3.5.5 Den belegten Speicherplatz ermitteln

du *Verzeichnis*, abgeleitet von **d**isk **u**sage, zeigt alle Dateien und deren Größe an, die im angegebenem Verzeichnis existieren.

```
$ cd↵  du Desktop↵  du -h .↵  du -hs .↵
```

3.5.6 Durchsuchen mit Grep

grep *Zeichenfolge Datei*, abgeleitet von **g**lobal/**r**egular **e**xpression/**p**rint, durchsucht Dateien nach Zeichenfolgen.

```
$ grep wann lan.txt
```
Grep durchsucht die Datei *lan.txt* nach Zeilen mit dem Wort *wann* und gibt diese aus.

3.5.7 Finden mit Find

find *Zielordner -Optionen Argument* durchsucht Verzeichnisse. Man kann find mit regulären Ausdrücken kombinieren, siehe 3.11 Einfache reguläre Ausdrücke.

```
$ find . -name "lan.txt"↵  find . -name "?an.*"↵
```
Sucht zuerst ohne dann mit regulären Ausdrücken nach der *lan.txt* im aktuellen Ordner.

3.5.8 Komprimierte und archivierte Dateien

Im Laufe Deines Studiums wirst Du häufig mit Dateien zu tun haben, die folgende Endungen haben:

- **.gz** und **.zip** Diese Dateien sind komprimiert. Der Befehl `gunzip skript.gz` dekomprimiert die Datei *skript.gz* danach wird diese Datei zu der Datei *skript*. Mittels `unzip irgendwas.zip` lässt sich die Datei *irgendwas.zip* dekomprimieren.

- **.tar** Diese Dateien beinhalten Archive, d.h. mehrere Dateien und Verzeichnisse, die in einer Datei zusammengefasst sind.

  Der Befehl `tar -xf irgendwas.tar` entpackt das Archiv *irgendwas.tar* in das aktuelle Verzeichnis. Die Datei *irgendwas.tar* wird nicht gelöscht.

  `tar -xf irgendwas.tar -C desktop` entpackt das Archiv *irgendwas.tar* in das Verzeichnis *desktop*.

- **.tar.gz** oder **.tgz** sind komprimierte Archive.

  `tar -xzf irgendwas.tar.gz` entpackt das Archiv *irgendwas.tar.gz* in das aktuelle Verzeichnis. Die Datei wird nicht gelöscht.

  `tar -xzf texte.tar.gz -C doks` entpackt das Archiv *texte.tar.gz* in das Verzeichnis *doks*. Die Datei wird nicht gelöscht. Dasselbe gilt für .**tgz** Dateien.

Falls Du selber Dateien komprimieren oder archivieren willst:

- `gzip datei`
  Komprimiert die Datei *datei*, das Ergebnis ist die Datei *datei.gz*

- `gzip -c datei > irgendwas.gz` Komprimiert die Datei *datei*, das Ergebnis ist Datei *irgendwas.gz*, die Datei datei bleibt unverändert.

- `tar -cf irgendwas.tar urlaub` Erzeugt ein Archiv namens *irgendwas.tar* aus allen Dateien und Verzeichnissen, die sich im Verzeichnis *urlaub* befinden.

- `tar -czf irgendwas.tgz party` Erzeugt ein komprimiertes Archiv namens *irgendwas.tgz* aus allen Dateien und Verzeichnissen, die sich im Verzeichnis *party* befinden.

- `zip irgendwas.zip datei1 datei2 ...` Erzeugt ein komprimiertes Archiv namens *irgendwas.zip* aus allen angegebenen Dateien; man kann auch Verzeichnisnamen angeben.

3.6 Das Leben mit dem Terminal

Mit einigen Tricks lässt sich deutlich schneller mit dem Terminal arbeiten. Wenn man sich nun vorstellt, dass es Verzeichnispfade auf Unix-Systemen gibt die zum Beispiel `/usr/X11R6/lib/X11/fonts` oder `/usr/local/man/man1/en/man.1.gz` heißen, dann ist es unangenehm, wenn man diese vollständig tippen muss. Deshalb existieren diverse Hilfsmittel, um sich das Schreiben zu erleichtern.

- **Tab-Expansion** Drückt man in einem angefangenen Ausdruck die Tab-Taste, dann wird die Shell versuchen diesen Ausdruck zu expandieren. Befindet man sich z. B. im Homeordner und man drückt nach “ls De“ die Tabtaste, vervollständigt die bash den Ausdruck als “ls Desktop“, sofern keine weitere Datei mit “De“ beginnt. Gibt es mehrere Möglichkeiten dann können diese durch 2x Tabtastendruck angezeigt werden.

- **Command History** Durch Drücken der Aufwärts und Abwärtspfeile auf der Tastatur kannst Du die schon eingegebenen Kommandos wiederholen. Um in der History nach vorherigen Befehlen zu suchen, drückt man <Strg+R>. In der Regel werden bis zu 500 Befehle in der Datei ∼/.bash_history gespeichert.

- **Editieren in der Kommandozeile** Man kann in der Kommandozeile editieren, will heißen Zeichen durch andere ersetzen, hinzufügen und entfernen (anders als bei DOS). Dies geschieht wie in einem „normalen“ Editor.

- **Kopieren mit der Maus** Unter Linux gibt es die die 3-Tasten-Maus. Kopieren geht folgendermaßen: Mit der linken Maustaste einen Textbereich auswählen, dann die Maus an eine andere Stelle bewegen (auch in einem anderen Fenster, Programm...) und die mittlere Maustaste drücken - klappt fast immer.

- **Aliase in .bashrc** In der .bashrc Datei, die in deinem Home Ordner liegt, kannst du Aliase festlegen. Willst du z. B., dass ls immer mit der Option `--color` aufgerufen wird, schreibst du in die .bashrc Datei: `alias ls="ls --color"`. Wenn du dir nicht sicher bist ob ein Befehlname schon vergeben ist, kannst du dies im Terminal mit `type` *`Befehlname`* nachprüfen.

3.7 Datei- und Benutzerrechte

Linux ist ein Mehrbenutzersystem. Das bedeutet, dass theoretisch jeder Benutzer auf die Daten der anderen Benutzer zugreifen könnte. Aus verschiedenen Gründen sollte aber gerade dies vermieden werden. Deshalb kann der Eigentümer einer Datei entscheiden, wer auf seine Datei zugreifen darf. Wie man herausfindet, wer Zugriff auf bestimmte Dateien hat und wie man diese Rechte ändert, wird im Folgenden erklärt.

Genauere Informationen über Dateien und Verzeichnisse erhält man mit dem Befehl ls -l (long):

```
goergen@infcip10> ls -l
-rw-r-r---  1    1286   manager1  staff    bild.gif
-rwxr-x---  1    22078  manager1  manager  programm
-rw-rw-r--  1    5319   manager1  manager  out.txt
drwxr-xr-x  1    1024   manager1  staff    skripte
```

Typ und Rechte	Links	Größe	Eigentümer	Gruppe	Dateiname

In der ersten Spalte befinden sich jeweils immer 10 Zeichen. Das erste Zeichen bestimmt den Typ der Datei. Verzeichnisse beginnen mit einem **d** wie **d**irectory (z. B. **d**rwxrwxrwx). Dateien mit Daten wie Textdateien beginnen mit einem **-** (also **-**rw-rw-rw-). Links beginnen mit einem **l** und besondere Dateien für Geräte mit **c** oder **b**.

Die 9 weiteren Zeichnen (rwx rwx rwx) sind in 3 Blöcke aufgeteilt. Sie definieren die Zugriffsrechte des Eigentümers (oder auch owner, auch oft als user bezeichnet), der Gruppe (group) und der Anderen (others) auf eine Datei. RWX steht übrigens für read, write und execute. Hat eine Datei die Rechte `rw-rw-r--` dann kann jeder die Datei lesen (read) aber nur der Eigentümer und die Gruppe können die Datei modifizieren (write).

Die Bedeutung von rwx- für Dateien und Verzeichnisse ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Rechte	Dateien	Verzeichnisse
read	Leserecht (lesen aber nicht verändern)	Recht, den Inhalt eines Verzeichnisses aufzulisten.
write	Schreibrecht (bearbeiten und löschen möglich)	Recht, im Verzeichnis Dateien zu erzeugen (und zu verändern wenn Dateirechte es erlauben).
execute	Recht, diese Datei auszuführen.	Recht, ins Verzeichnis zu wechseln
-	Dieses Recht ist nicht vergeben.	

Dateien haben immer einen eindeutigen Eigentümer. Darüber hinaus gehören Dateien zu einer Gruppe. Alle Benutzer (oder weitere Gruppen), die zu dieser Gruppe gehören, besitzen die Gruppenrechte. Jeder Benutzer kann zu einer oder mehreren Gruppen gehören.

Die folgenden Beispiele sind zum besseren Verständnis der Benutzer- und Dateirechte gedacht:

typ	owner	group	others	Erklärungen:
`d`	`rwx`	`r-x`	`---`	Group darf ins Verzeichnis wechseln, aber nur lesen, owner darf alles, die Anderen nichts.
`d`	`rwx`	`--x`	`---`	Group darf zwar ins Verzeichnis wechseln, aber noch nicht einmal die Dateien listen.
`-`	`rwx`	`r-x`	`r-x`	Ausführbare Datei, die nur vom owner geändert werden darf.
`-`	`rw-`	`r--`	`---`	Einfache Datei, owner darf lesen und schreiben, die Gruppe nur lesen, der Rest nichts.

Mit **chmod** (`chmod [User][+ oder -][rwx]_[Dateiname]`) kann der Eigentümer einer Datei alle Zugriffsrechte verändern. [User] kann u(user), g(group), o(others) oder a(all) sein. Mit dem + vergibt man Rechte und mit dem − entzieht man einem Benutzer Rechte. Beispiele:

`$ chmod a+rw liste.txt`	gibt jedem (a) das Recht die Datei liste.txt zu lesen (r) und zu verändern (w)
`$ chmod u-x skript.txt`	entzieht dem user (u) das Recht die Datei ausführen (-x)
`$ chmod ug+rw math.txt`	user und group erhalten die Rechte read und write

Alternativ kann man die Form `chmod [E G A]_[Dateiname]` verwenden. E steht für die Rechte des Eigentümers, G der Gruppe, A der Anderen. E, G, A sind jeweils Zahlen von 0-7. Aufgepasst nicht mit 0-700 verwechseln, falsch wäre z. B.: 128 oder 599. Jede Zahl (E, G, A) steht für ein Benutzerrecht: 0 = - - - 1 = - -x 2 = -w- 3 = -wx 4 = r- - 5 = r-x 6 = rw- 7 = rwx
Beispiele:

`$ chmod 664 blub.txt`	→ user und group bekommen read und write, others nur read
`$ chmod 777 passwort.txt`	→ jeder bekommt read, write und execute Rechte

3.8 Hilfe

Hilfe erhält man unter Linux auf vielen Wegen. Bevor man Andere mit häufig gestellten Fragen nervt (FAQ = Frequently Asked Questions) und deren Antworten einfach nachzulesen sind (RTFM = Read The F...ine Manual), sollte man folgende Quellen berücksichtigen. Der Großteil der Dokumentation und der Hilfeseiten ist in englischer Sprache. Dies sollte jedoch keinen abschrecken.

3.8.1 Manpages und die wichtigsten Befehle (man, whatis, apropos, -h, info)

Der Anlaufpunkt, wenn man wissen will, wie ein Befehl zu verwenden ist, sind die „Manual Pages“. Hier sind nahezu alle Kommandos und Programme zu finden. Die Man Page zu einem Befehl erhält man durch die Eingabe von **man *Befehl*** (z. B.: `man pwd`). Scrollen kann man mit den Cursortasten und beendet wird **man** mit der Taste **Q**. Wer mit **man** nicht zurecht kommt, sollte `man man` ausprobieren ;-).

Eine Kurzbeschreibung eines Befehls erhält man mit **whatis *Befehl*** (z. B.: `whatis cp`).

Mit **apropos *pattern*** lassen sich alle Kurzbeschreibungen anzeigen, die ein bestimmtes Muster (engl. pattern) enthalten. Das Beispiel `apropos list` gibt alle Beschreibungen aus, die das Muster *list* beinhalten, unter anderem auch die Beschreibung von ls.

Bei sehr vielen Befehlen führen die Optionen --help oder -h (z. B.: `ls --help`) zur Ausgabe einer kurzen Befehlsreferenz.

Die Info Seiten bieten für viele Programme eine Bedienungsanleitung (während die Manpages meist nur die Optionen und Argumente des Aufrufs beschreiben und das, was das Programm macht). So kann man erfahren wie ein Programm zu verwenden ist. Existieren keine Info Seiten, zeigt **info *Befehl*** (z. B.: `info ls`) die eventuell vorhandene Man-Page an.

3.8.2 Weitere Hilfe in der Dokumentation und im Internet

Darüber hinaus finden sich im Verzeichnis `usr/share/doc` häufig Informationen und zusätzliche Dokumentation zu einzelnen Programmpaketen. Hier sind auch (Online-)Handbücher zu finden.

Wenn die oben genannten Hilfsmittel einen nicht zum Ziel bringen und auch der Nachbar im Pool nicht weiterhelfen kann (oder man gerade nicht im Pool sitzt...), gibt es noch die Möglichkeit, auf verschiedenen Seiten im Internet Hilfe zu erlangen z. B. für Dokumentationen `www.linuxdoc.org`,`www.tldp.org`, auf den Seiten der Distributoren `www.debian.org`,`www.ubuntu.org`, in Foren `http://www.linuxquestions.org` oder auch in Linux-Newsgroups `comp.os.linux.*`,`de.comp.os.unix.linux.*` ... wer suchet der findet!

3.9 Prozesse (Prozess = Befehl, Programm)

Linux ist ein Multitasking-Betriebssystem. Das bedeutet, dass mehrere Prozesse quasi gleichzeitig ablaufen. Prozesse, die nichts miteinander zu tun haben, beeinflussen sich nicht und haben ihren eigenen „privaten“ Bereich, in dem sie ungestört werkeln können. Jeder Prozess ist einem Benutzer zugeordnet und besitzt dessen Benutzer- und Gruppenrechte; er darf also nur auf Dateien zugreifen, auf die der Benutzer auch zugreifen darf. In einem Standard-Linuxsystem laufen vom Start an schon sehr viele Prozesse. Diese gehören zu Betriebssystemdiensten und laufen im Hintergrund.

Der Befehl **ps** (**p**rocesses) zeigt laufende Prozesse an. `ps aux` (a = alle, u = Benutzernamen und PIDs anzeigen, x = extended) zeigt auch die Prozesse anderer Benutzer an und weitere zusätzliche Informationen.

Jeder Prozess hat eine eindeutige **PID** (Process Identification). Zu einem Programm können mehrere Prozesse gehören. Mit **pidof *Programmname*** (z. B. `pidof firefox`) lassen sich die PIDs eines Programmes anzeigen.

3.9.1 Hintergrundprozesse

Kommandos führen nur kurze Aktionen aus und ermöglichen es, die Shell weiter zu verwenden. Viele Programme (vor allem die mit graphischen Oberflächen) arbeiten länger, und „blockieren“damit die Shell, d.h. erst nach Beenden des Programms erscheint wieder die Eingabeaufforderung. Will man die Shell aber weiterverwenden, kann man Programme mit einem nachgestellten **&** in den Hintergrund schicken (z. B.: `firefox &`). Die Shell ist dann sofort wieder eingabebereit.

Ist eine Shell schon blockiert, kann man das laufende Programm mit der Tastenkombination **<Strg+Z>** unterbrechen und mit dem Befehl **bg *%Jobnummer*** (**b**ack**g**round) in den Hintergrund schicken. Mit **fg *%Jobnummer*** (**f**oreground) erscheint das Programm wieder im Vordergrund. Will man das Programm beenden, drückt man **<Strg+C>**.

Der Befehl **jobs** zeigt alle Prozesse an, die in der aktuellen Shell gestartet wurden. Durch hinzufügen der Option -l lassen sich zusätzlich die PIDs angeben.

3.9.2 Signale

Prozessen kann man Signale senden, die Einfluss auf den Programmablauf haben können. Nur an eigene Prozesse kann man Signale schicken. Signale kann man mit dem Befehl kill senden. Die wichtigsten sind:

TERM	terminiert einen Prozess. Dieser darf sich korrekt beenden. z. B.: `kill -TERM 4572` gleichbedeutend mit `kill 4572`
KILL	tötet einen Prozess. Dieser hat keine Möglichkeit sich korrekt zu beenden um z. B. Daten zu sichern. Beispiel: `kill -KILL 1234` gleichbedeutend mit `kill -9 1234`
STOP	hält einen Prozess an.
CONT	führt einen angehaltenen Prozess fort.

Dem Befehl **killall** übergibt man den Namen des Programms. Das Signal wird allen Prozessen gesendet, die zu diesem Programm gehören: `killall -TERM nano` terminiert alle Prozesse die zu Nano gehören.

3.10 Ein- und Ausgabeumleitung

Viele Kommandos und Programme erzeugen Textausgaben auf der Shell. Diese Ausgaben können mit > in eine Datei gespeichert (umgeleitet) werden. Dabei muss man aufpassen, denn > überschreibt vorhandene Dateien. >> hingegen hängt die Ausgabe an das Ende einer vorhandenen Datei an oder schreibt eine neue Datei, wenn noch keine existieren sollte.

`ls > listing` - Das Verzeichnislisting wird in der Datei *listing* gespeichert.

Viele Kommandos und Programme können Benutzereingaben auf der Shell entgegennehmen. Diese Eingaben können auch einer Datei entnommen werden:

`grep gif < listing` - Der Inhalt der Datei *listing* wird als Eingabe des Kommandos **grep** verwendet. grep sucht in der Eingabe nach Zeilen mit dem Muster „gif“ und gibt diese aus.

Die Ausgabe eines Programms kann aber auch direkt an die Standardeingabe eines anderen Programms umgeleitet werden. Die sogenannte Pipe (|) verbindet die beiden Programme:

`ls | grep gif` - Listet alle Dateien im aktuellen Verzeichnis, die den Text „gif“ beinhalten.

Weitere Zeichen zur Umleitung:

`>>` hängt die Ausgabe an eine existierende Datei an.

`2>` leitet die Fehlerausgabe um (diese wird nicht mit > umgeleitet!).

Beispiele:

`ls -l | wc -l` (wc: word count) zählt die Dateien im aktuellen Verzeichnis.

`ps -aux | grep walter` listet alle Prozesse des Nutzers *walter* auf.

Die Eingabe- und Ausgabeumleitung ist sehr hilfreich, wenn man Dinge automatisieren will. Eingesetzt wird sie z. B., wenn Programme im Hintergrund laufen, aber immer noch Ausgaben auf der Shell abbilden sollten. Diese Ausgaben kann man entweder in eine Datei umleiten oder mit ***kommando*** **> /dev/null** ins Nirvana schicken.

3.11 Einfache reguläre Ausdrücke (Wildcards)

Die Suche nach Dateien und Verzeichnissen gestaltet sich manchmal recht schwierig, wenn man nicht genau weiß, wonach man sucht, oder wenn man gar mit dem Suchbegriff eine ganze Klasse Dateien zu erfassen sucht. Daraus folgt, dass es etwas wie Suchmuster geben muss. Diese Dinger heißen „Reguläre Ausdrücke“ oder „regular expressions“, abgekürzt regex. Eventuell sind sie bekannt vom DOS-Prompt:

***** bezeichnet eine beliebige Menge an Zeichen, mindestens aber ein Zeichen.

? bezeichnet ein beliebiges Zeichen - „?a*“ trifft für „Hallo“ zu aber nicht für „Spaten“.

Für die Beispiele legen wir zwei Dateien aa.txt und ab.txt an: `$ touch aa.txt ab.txt` ↵

`$ echo *` ↵ Zeigt alle Dateien im Arbeitsverzeichnis an.

`$ ls a*` ↵ Listet alle Dateien die mit a beginnen.

`$ ls ?a.txt` ↵ Listet alle Dateien die mit beliebigen Zeichen beginnen gefolgt von a.txt.

`$ rm *b*` ↵ Löscht alle Dateien die an b enthalten.

3.12 Netzwerk

Da es sich bei Linux um ein Netzwerkbetriebssystem handelt, könnte man über das Netzwerk ganze Bücher schreiben. Wir beschränken uns hier nur kurz auf die zwei wichtigsten Kommandos **ssh** und **scp**.

3.12.1 Secure Shell

Eine Shell kann man nicht nur lokal öffnen, man kann auch eine Shell auf einem anderen Rechner im Netzwerk öffnen und diese über das Netzwerk bedienen. Mit dieser Shell hat man dann die Möglichkeit, Kommandos auszuführen und Programme zu starten als würde man an diesem Rechner sitzen. Mit so einer „Remote Shell“ hat man also die selbe Befehlsmächtigkeit wie lokal.

Ein Programm, um eine „Remote Shell“ zu erlangen ist **ssh** (**s**ecure **sh**ell). Der Befehl `ssh infcip10` öffnet eine Remote Shell auf dem Rechner mit dem Namen infcip10. Bevor man diese „Remote Shell“ auch erhält, muss man sein Passwort eingeben.

Der Vorteil von ssh gegenüber anderen Programmen, die auch eine „Remote Shell“ starten, ist, dass ssh die Verbindung verschlüsselt, wobei die anderen sogar die Passwörter im Klartext übertragen.

Damit Programme mit graphischer Oberfläche auch gestartet werden können und diese Oberfläche lokal auf dem Bildschirm erscheint, muss eine Displayumleitung stattfinden. Das heißt, dass die Oberfläche aller Programme, die in dieser Shell gestartet werden, auf den lokalen Bildschirm „umgeleitet“ werden. Dies geschieht mit ssh automatisch oder, je nach Konfiguration, mit der Option **-X**: `ssh -X infcip10` - öffnet eine Shell und aktiviert die Displayumleitung.

Falls man auf dem anderen Rechner einen anderen Login-Namen besitzt, kann man diesen angeben: `ssh goergen@infcip10` - öffnet eine Shell für den Benutzer goergen auf infcip10.

Wichtig: wenn Du von zu Hause auf die infcip-Rechner zugreifen willst, sollst Du sie mit ihren „vollen“ Namen ansprechen: ssh user@infcip-remote**.uni-trier.de**.

3.12.2 Secure Copy

scp ist im Grunde nichts anderes als ein Copy über eine ssh-Verbindung getunnelt, also ein verschlüsseltes Copy (**s**ecure **co**p**y**).

```
scp QuellDatei User@Rechnername:ZielDatei
```
→ vom eigenen Rechner auf einen entfernten Rechner kopieren
```
scp User@Rechnername:QuellDatei Zieldatei
```
→ vom entfernten Rechner auf einen eigenen Rechner kopieren
```
scp User@Rechnername:QuellDatei User@Rechnername:ZielDatei
```
→ Dateien zwischen zwei entfernten Rechnern kopieren
```
man scp
```
→ Für mehr Informationen über SCP. :)

3.12.3 Zugriff von Windows aus (PuTTY, FTP-Client, Cygwin)

Da man natürlich auch von Windows aus gerne mal auf einen Linux/UNIX-Rechner zugreifen will, gibt es dafür auch nette Programme. Eins der besten dazu nennt sich PuTTY. Siehe:
`http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/`

Achtung! PuTTY ist auch ein telnet-Client. Also darauf achten, dass Du als „Connection Type“ SSH wählst, denn die (unverschlüsselten und unsicheren!) Telnet-Verbindungen werden von unseren Rechnern nicht unterstützt.

Unter „Host Name“ infcip**XX**.uni-trier.de eingeben. **XX** soll man durch -remote oder eine Zahl zwischen 10 und 66 ersetzen. Port 22 wählen und auf Open klicken. Dann den Benutzernamen und das Passwort eingeben.

Mit einem FTP Client (z. B. FileZilla, WinSCP) lassen sich Dateien über SFTP leicht hoch- und runterladen. Als Host gelten alle CIP-Pool Rechner (infcipXX.uni-trier.de).

Für solche die sich unsterblich in die Shell verliebt haben, aber Windows weiter verwenden wollen, gibt es Cygwin `http://www.cygwin.com/`.

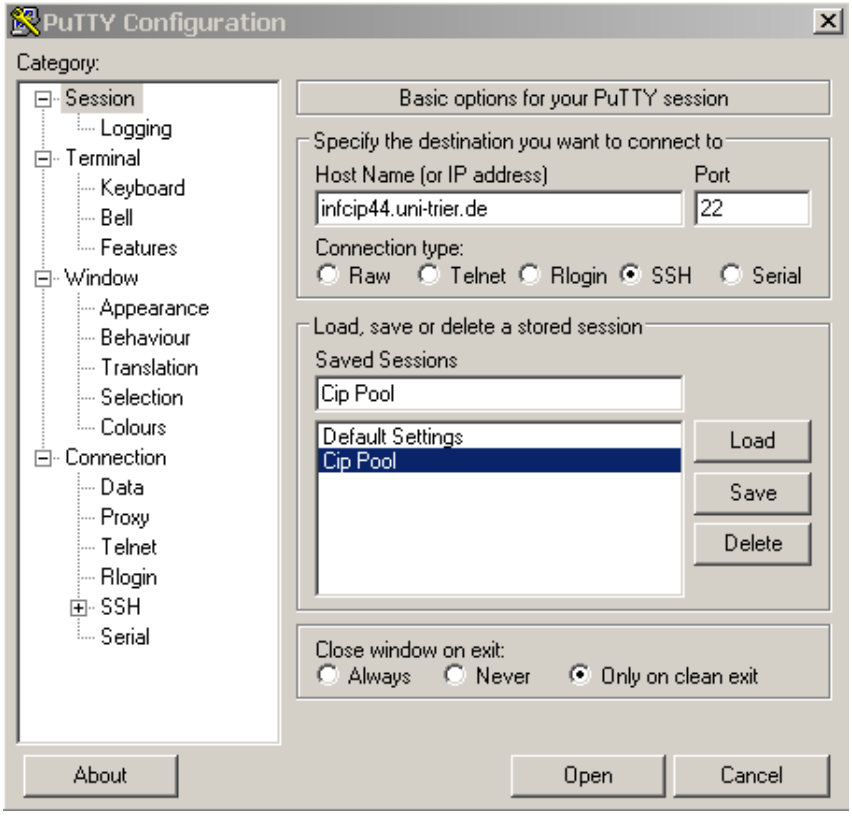


Abbildung 4: PuTTY Eingaben

4 Sonstiges...

- ...zur Maileinrichtung (Thunderbird, Mutt, ...):
  - `http://cip.uni-trier.de/?id=2`
  - `https://cip.uni-trier.de/webmail` (Per Webmail Mails lesen/schreiben)
- ...zum Studium an der Uni:
  - `http://informatik.uni-trier.de`
  - `http://informatik.uni-trier.de/stundenplan`
  - `https://studip.uni-trier.de`
  - `https://lsfportal.uni-trier.de`
- ...zu Linux auf diversen Webseiten:
  - `http://nexus.uni-trier.de` (lokaler Ubuntu Mirror der Uni)
  - `http://www.galileocomputing.de/openbook/ubuntu/`
  - `http://openbook.galileocomputing.de/unix_guru`
  - `http://linuxcommand.org/tlcl.php` (The Linux Command Line)
  - `http://de.linwiki.org/index.php/Hauptseite`
  - `http://wiki.ubuntuusers.de/Shell` (Allgemeines)
  - `http://www.washington.edu/computing/unix/vi` (Vi Editor)
- ...zum Selbststudium durch Onlinevorlesungen:
  - `http://ttt.in.tum.de/lectures/index.php`
  - `http://timms.uni-tuebingen.de`
  - `http://www-db.in.tum.de/research/publications/books/DBMSeinf/EIS/Videos/`
  - `http://webcast.berkeley.edu/` Empfehlenswert: Daniel Garcia CS10

Termine, Partys und Veranstaltungen

- 9. November - Lanparty am Campus 2 in der Kapelle (K101) `lanparty.uni-trier.de`
- Open House Party - Die größte Studentenfeier Triers `openhouseparty-trier.de`
- Pi And More - `https://sites.google.com/site/piandmore/`

Autoren: Daniel Görgen, Zinaida Benenson, Alexander Greiml, Guillaume Kaufhold, Christoph Lange, Daniel Nofftz, Florian Reitz, Carsten Schmidt, Guido Schmitz, Nikolaj Schumacher, Markus Treinen, Marco Weber