

```

Sep 19 14:20:18 amd64 sshd[20494]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 61557
Sep 19 14:27:41 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 20 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[29278]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 20 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 20 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[30103]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'age > "30d"')
Sep 20 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 20 12:46:44 amd64 sshd[6516]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 62004
Sep 20 12:46:44 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 20 12:48:41 amd64 sshd[609]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 62105
Sep 20 12:54:44 amd64 sshd[6094]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 62514
Sep 20 13:27:25 amd64 sshd[9077]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 64242
Sep 20 15:27:35 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 20 16:37:11 amd64 sshd[10102]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 63375
Sep 20 16:37:11 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 20 16:38:10 amd64 sshd[10102]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 63375
Sep 20 16:38:10 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 21 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 21 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 21 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 21 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 21 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 21 17:43:26 amd64 sshd[31269]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 64391
Sep 21 17:43:26 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 21 17:43:26 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 21 18:43:26 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 21 18:43:26 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 21 19:43:26 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 21 19:43:26 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 22 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 22 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 22 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 22 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 22 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 22 20:23:21 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 23 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 23 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 23 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 23 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 23 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 23 18:04:05 amd64 sshd[6554]: Accepted publickey for esser from :ffff:192.168.1.5 port 59771 ssh2
Sep 23 18:04:05 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 23 18:04:34 amd64 sshd[6066]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 62093
Sep 24 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[12436]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 24 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[12436]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 24 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[12436]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 24 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[12436]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 24 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[12436]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 24 11:15:48 amd64 sshd[20998]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 64456
Sep 24 11:15:48 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 24 13:49:08 amd64 sshd[23197]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 61330
Sep 24 13:49:08 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 24 15:42:07 amd64 kernel: snd_seq_midi_event: unsupported module, tainting kernel.
Sep 24 15:42:07 amd64 kernel: snd_seq_midi_event: unsupported module, tainting kernel.
Sep 24 15:42:07 amd64 kernel: snd_seq_midi_event: unsupported module, tainting kernel.
Sep 24 20:25:31 amd64 sshd[29399]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 62566
Sep 24 20:25:31 amd64 /usr/sbin/cron[12436]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 24 20:25:31 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 25 01:00:02 amd64 /usr/sbin/cron[14841]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 25 01:00:02 amd64 /usr/sbin/cron[14841]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 25 01:00:02 amd64 /usr/sbin/cron[14841]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 25 02:00:02 amd64 /usr/sbin/cron[14841]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 25 02:00:02 amd64 /usr/sbin/cron[14841]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 25 10:59:25 amd64 sshd[8889]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 64183
Sep 25 10:59:25 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 25 10:59:47 amd64 sshd[8921]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 64253
Sep 25 11:30:02 amd64 sshd[9372]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 62029
Sep 25 11:59:25 amd64 /usr/sbin/cron[14841]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 25 11:59:25 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 25 14:05:37 amd64 sshd[11554]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 62822
Sep 25 14:05:37 amd64 /usr/sbin/cron[14841]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 25 14:05:37 amd64 syslog-ng[7653]: SFATS: dropped 0
Sep 25 14:06:10 amd64 sshd[11586]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 62951
Sep 25 14:07:17 amd64 sshd[11600]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 63392
Sep 25 14:08:33 amd64 sshd[11670]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 63709
Sep 25 15:25:33 amd64 sshd[12930]: Accepted rsa for esser from :ffff:87.234.201.207 port 62778

```

# 2. Crashkurse C und Bash

## Einführung in C (2)

- Ausführlichere Informationen fürs Selbststudium:  
<http://www.c-howto.de/>  
→ auf der Webseite: ausführlichere Version mit erklärenden Kommentaren (Download: Zip-Archiv)
- auch als Buch für ca. 20 € erhältlich
- in der Vorlesung/Übung: Fokus auf Unterschiede zu C++/C#/Java

## Einführung in C (1)

- Vorab das wichtigste:
  - keine Klassen / Objekte  
→ statt Objekten:  
„structs“ (zusammengesetzte Datentypen)
  - statt Methoden nur Funktionen
  - zu bearbeitende Variablen immer als Argument übergeben
  - kein String-Datentyp (sondern Zeichen-Arrays)
  - häufiger Einsatz von Zeigern
  - `int main () {}` ist immer Hauptprogramm

## Einführung in C (3)

- Im Anschluss an diese Vorlesung: erstes Übungsblatt mit C-Aufgaben
- Vorbereitend ein paar Informationen zu
  - **Structs** (Strukturen, zusammengesetzte Typen)
  - **Pointern**
  - **Quellcode- und Header-Dateien** (Prototypen)

# Strukturen und Pointer (1)

## Structs

- Mehrere Möglichkeiten der Deklaration

```
struct {  
  int i;  
  char c;  
  float f;  
} variable;  
  
variable.i = 9;  
variable.c = 'a';  
variable.f = 0.123;
```

```
struct mystruct {  
  int i;  
  char c;  
  float f;  
};  
  
struct mystruct variable;  
  
variable.i = 9;  
variable.c = 'a';  
variable.f = 0.123;
```

```
typedef struct {  
  int i;  
  char c;  
  float f;  
} mystruct;  
  
mystruct variable;  
  
variable.i = 9;  
variable.c = 'a';  
variable.f = 0.123;
```

# Strukturen und Pointer (3)

- Struct und Pointer kombiniert
- Oft bei verketteten Listen

```
struct liste {  
  struct liste *next;  
  struct liste *prev;  
  int inhalt;  
};  
  
struct liste *anfang;  
struct liste *p;  
  
for (p=anfang; p != NULL; p=p->next) {  
  use (p->inhalt);  
}
```

# Strukturen und Pointer (2)

## Pointer

- Deklaration mit \*: `char *ch_ptr;`
- verwalten Speicheradressen (an welchem Ort befindet sich die Variable?)

- Operatoren

- `&` (Adresse von)
- `*` (Dereferenzieren)

```
char ch, ch2;  
char *ch_ptr; char *ch_ptr2;  
  
ch_ptr = &ch; // Adresse von ch?  
ch2 = *ch_ptr; // Inhalt  
  
ch_ptr2 = ch_ptr;  
// kopiert nur Adresse
```

# Strukturen und Pointer (4)

- Pointer-Typen

- `typ *ptr;`  
→ `ptr` ist ein Zeiger auf etwas vom Typ `typ`
- `typ **pptr;`  
→ `pptr` ist ein Zeiger auf einen Zeiger vom Typ `typ`
- `ptr` bzw. `pptr` sind Speicheradressen
- `*ptr` gibt den Wert zurück, der an der Speicherstelle abgelegt ist, auf die `ptr` zeigt
- analog: `**pptr` ist ein Wert, aber `*pptr` ein Zeiger

## Strukturen und Pointer (5)

- Pointer-Typen

- &-Operator erzeugt zu Variable einen Pointer

- Beispiele:

```
int i;
int *ip;
int **ipp;

i = 42;
ip = &i;          // ip = Adresse von i
ipp = &ip;        // ipp = Adresse von ip

printf (*ip);    // -> 42
printf (**ipp);  // -> auch 42
```

## Strukturen und Pointer (7)

- Vorsicht bei `char* a,b,c;` etc.

```
[esser@macbookpro:tmp]$ cat t2.c
int main () {
    char* a,b;
    printf ("|a| = %d \n", sizeof(a));
    printf ("|b| = %d \n", sizeof(b));
}
```

```
[esser@macbookpro:tmp]$ gcc t2.c; ./a.out
|a| = 8
|b| = 1
```

- besser: `char *a, *b, *c;`

## Strukturen und Pointer (6)

- Nicht-initialisierte Pointer: schlecht

- Beispiel:

```
int *ip;
int **ipp;

printf (ip);    // nicht-init. Adresse (0)
printf (*ip);  // illegal -> Abbruch

*ip = 42;      // auch illegal, schreibt an
               // nicht def. Adresse
```

## Prototypen (1)

- Programm- und Header-Dateien

- Header-Dateien (\*.h) enthalten Funktionsprototypen und Makrodefinitionen (aber keinen normalen Code)
- Programmdateien (\*.c) enthalten den Code, können aber ebenfalls Prototypen und Makros enthalten (kein Zwang, eine .h-Datei zu erzeugen)

## Prototypen (2)

- Funktionsprototypen (in Header-Dateien)
  - erlauben die Verwendung von Funktionen, deren Implementierung weiter unten im Programm (oder in einer anderen Datei) steht
  - Prototyp enthält nur Rückgabotyp, Name und Argumente, z. B.  
`int summe (int x, int y);`

## Include-Verzeichnisse

- Standard-Include-Verzeichnisse

```
[esser@s15337257:~]$ cpp -v
Using built-in specs.
Target: i486-linux-gnu
[...]
#include "... " search starts here:
#include <...> search starts here:
/usr/local/include
/usr/lib/gcc/i486-linux-gnu/4.4.5/include
/usr/lib/gcc/i486-linux-gnu/4.4.5/include-fixed
/usr/include
End of search list.
(und deren Unterordner)
```

## Prototypen (3)

- Wie findet der Compiler die Header-Dateien?  
→ Zwei Varianten:
  - `#include "pfad/zu/datei.h"`  
Dateiname ist Pfad (relativ zu Verzeichnis mit der .c-Datei)
  - `#include <name.h>`  
name.h wird in den Standard-Include-Verzeichnissen gesucht.  
Welche sind das? Beim Bauen des gcc festgelegt...

## Einführung in die Bash

- Für Unix/Linux sind zahlreiche Shells (Kommandozeileninterpreter) verfügbar (C-Shell csh, Korn Shell ksh, Bash, tcsh)
- Linux-Standard-Shell: Bash („Bourne Again Shell“)
- im Vergleich mit Windows-Shells:
  - deutlich mächtiger als CMD.EXE (Command.com)
  - ganz anders zu bedienen als PowerShell

## Shell-Prompt (1)

- Shell zeigt durch **Prompt** an, dass sie bereit ist, einen Befehl entgegen zu nehmen
- Prompts können verschieden aussehen:
  - ... \$ \_
  - ... > \_ : Anwender-Prompt, nicht-privilegiert
  - ... # \_ : Root-Prompt, für den Administrator

## Befehlseingabe (1)

- Am Prompt Befehl eingeben und mit [Eingabe] abschicken
- Shell versucht, (in der Regel) erstes Wort als Kommandoname zu interpretieren:
  - Alias? (→ später)
  - Shell-interne Funktion? (→ später)
  - eingebautes Shell-Kommando? (z. B. cd)
  - externes Programm? (Suche in Pfad)

## Shell-Prompt (2)

- Vor dem \$, >, # meist Hinweise auf Benutzer, Rechner, Arbeitsverzeichnis

```
[esser@macbookpro:SysPro]$  
root@quad:~#
```

- esser, root: Benutzername; individuell
- macbookpro, quad: Rechnername
- SysPro, ~: Arbeitsverzeichnis, je nach Prompt-Einstellung auch in voller Länge (z. B. /home/esser/Daten/Ohm/SS2012/SysPro)
- ~ = „Home-Verzeichnis“ des Benutzers

## Befehlseingabe (2)

- Beispiel: Aktuelles **Arbeitsverzeichnis** anzeigen (pwd = **p**rint **w**orking **d**irectory)

```
[esser@quad:~]$ pwd  
/home/esser  
[esser@quad:~]$ _
```

- Nach Abarbeiten des Befehls (oft: mit einer „Antwort“) erscheint wieder der Prompt – Shell ist bereit für nächstes Kommando

## Befehlseingabe (3)

- Mehrere Befehle auf einmal abschicken: mit Semikolon ; voneinander trennen

```
[esser@quad:~]$ pwd; pwd
/home/esser
/home/esser
[esser@quad:~]$ _
```

## Befehlseingabe (5)

- Inhalt mit mehr Informationen: `ls -l`

```
[esser@quad:~]$ ls -l
-rw----- 1 esser users 29525 Feb 21 2011 bahn-2011-02-22.pdf
-rw-r--r-- 1 esser users 745520 Apr 10 2004 bh-win-04-kret.pdf
-rw-r--r-- 1 esser users 856657 Oct 21 2005 buch_kap08.pdf
-rw-r--r-- 1 esser esser 738570 Mar 17 20:29 bv-anleitung.pdf
-rw-r--r-- 1 esser users 123032 Sep 22 2003 bz2.pdf
[esser@quad:~]$ _
```

- Ausgabe enthält zusätzlich:

- Zugriffsrechte (-rw-r--r-- etc.) → später
- Dateibesitzer und Gruppe (esser, users) → später
- Größe und Datum/Zeit der letzten Änderung

## Befehlseingabe (4)

- **Inhaltsverzeichnis** anzeigen: `ls (list)`
- bezieht sich immer auf das aktuelle Arbeitsverzeichnis (Alternative: Ort als Parameter angeben)

```
[esser@quad:~]$ ls
bahn-2011-02-22.pdf      bh-win-04-kret.pdf
buch_kap08.pdf         bv-anleitung.pdf
bz2.pdf
[esser@quad:~]$ ls /tmp
cvcd  kde-esser  ksocket-esser  orbit-esser
ssh-vrUNLb1418  virt_1111
[esser@quad:~]$ _
```

## Befehlseingabe (6)

- Leere Datei erzeugen (für Experimente): `touch`

```
[esser@quad:~]$ touch Testdatei
[esser@quad:~]$ ls -l Testdatei
-rw-r--r-- 1 esser esser 0 Apr  7 13:58 Testdatei
[esser@quad:~]$ _
```

- Datei hat Größe 0

## Befehlseingabe (7)

- Fehlermeldungen: Unbekanntes Kommando

```
[esser@quad:~]$ fom
No command 'fom' found, did you mean:
  Command 'fim' from package 'fim' (universe)
  Command 'gom' from package 'gom' (universe)
  Command 'fop' from package 'fop' (universe)
  Command 'fdm' from package 'fdm' (universe)
  Command 'fpm' from package 'fpm2' (universe)
  [...]
fom: command not found
[esser@quad:~]$
```

- Meldung kann auch deutschsprachig sein

## Dateiverwaltung (2)

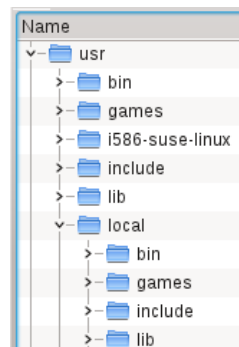
### Grundlagen (2)

- Weitere Datenträger erscheinen in Unterordnern
  - Beispiel: DVD mit Dateien hat Volume-Name SYSPRO
  - Datei `test.txt` auf oberster DVD-Verzeichnisebene ist als `/media/SYSPRO/test.txt` erreichbar (Windows: `e:\test.txt`)
  - Datei `Software/index.html` der DVD entsprechend als `/media/SYSPRO/Software/index.html` (Windows: `e:\Software\index.html`)

## Dateiverwaltung (1)

### Grundlagen (1)

- Linux kennt keine „Laufwerksbuchstaben“ (C:, D: etc.)
- Wurzelverzeichnis heißt /
- Pfadtrenner: auch / – d. h.:  
`/usr/local/bin` ist das Verzeichnis `bin` im Verzeichnis `local` im Verzeichnis `usr`. (wie bei Webadressen)



## Dateiverwaltung (3)

### Grundlagen (3)

- Für private Nutzerdaten hat jeder Anwender ein eigenes **Home-Verzeichnis**, das i. d. R. unterhalb von `/home` liegt, z. B. `/home/esser`.
- Die Tilde `~` ist immer eine Abkürzung für das Home-Verzeichnis
  - funktioniert auch in zusammengesetzten Pfaden
  - `~/Daten/brief.txt` statt `/home/esser/Daten/brief.txt`

## Dateiverwaltung (4)

### Grundlagen (4)

- Ausnahme: Das Home-Verzeichnis des Systemadministrators `root` ist nicht `/home/root`, sondern `/root`
- Der Trick mit der Tilde `~` funktioniert aber auch für `root`
- Warum? `/home` könnte auf einer separaten Partition liegen und bei einem Fehlstart nicht verfügbar sein

## Dateiverwaltung (6)

### Verzeichnisnavigation

- Kommando `cd` (**change directory**) wechselt in ein anderes Verzeichnis
- Zielverzeichnis als Argument von `cd` angeben – wahlweis mit relativem oder absolutem Pfad

```
[esser@quad:~]$ pwd
/home/esser
[esser@quad:~]$ cd /home ; pwd
/home
[esser@quad:home]$ cd .. ; pwd
/
[esser@quad:/]$ _
```

## Dateiverwaltung (5)

### Grundlagen (5)

- Zwei Spezialverzeichnisse in jedem Ordner
  - `..` ist das Verzeichnis eine Ebene tiefer (von `/usr/local/bin` aus ist `..` also `/usr/local`)
  - `.` ist das aktuelle Verzeichnis
- Pfade kann man **absolut** und **relativ** zusammen bauen
  - absoluter Pfad beginnt mit `/`
  - relativer Pfad nicht; er gilt immer ab dem aktuellen Arbeitsverzeichnis

## Dateiverwaltung (7)

### Datei kopieren

- Kommando `cp` (**copy**) kopiert eine Datei
- Reihenfolge: `cp Original Kopie`

```
[esser@quad:tmp]$ ls -l
-rw-r--r-- 1 esser wheel 1501 Apr 5 11:37 test.dat
[esser@quad:tmp]$ cp test.dat kopie.dat
[esser@quad:tmp]$ ls -l
-rw-r--r-- 1 esser wheel 1501 Apr 8 12:17 kopie.dat
-rw-r--r-- 1 esser wheel 1501 Apr 5 11:37 test.dat
[esser@quad:tmp]$ _
```

! Kopie erhält aktuelles Datum/Zeit



## Dateiverwaltung (8)

### Datei umbenennen

- Kommando `mv` (**m**ove) benennt eine Datei um
- Reihenfolge: `mv AltName NeuName`

```
[esser@quad:tmp]$ ls -l
-rw-r--r-- 1 esser wheel 1501 Apr  5 11:37 test.dat
[esser@quad:tmp]$ mv test.dat neu.dat
[esser@quad:tmp]$ ls -l
-rw-r--r-- 1 esser wheel 1501 Apr  5 11:37 neu.dat
[esser@quad:tmp]$ _
```

! Umbenennen ändert Datum/Zeit nicht

## Dateiverwaltung (10)

### Datei löschen

- Kommando `rm` (**r**emove) löscht eine Datei

```
[esser@quad:tmp]$ ls -l
-rw-r--r-- 1 esser wheel 1501 Apr  5 11:37 test.dat
[esser@quad:tmp]$ rm test.dat
[esser@quad:tmp]$ ls -l
[esser@quad:tmp]$ _
```

## Dateiverwaltung (9)

### Datei verschieben

- Kommando `mv` (**m**ove) verschiebt eine Datei
- Reihenfolge: `mv AltName NeuerOrdner/`

```
[esser@quad:tmp]$ ls -l
-rw-r--r-- 1 esser wheel 1501 Apr  5 11:37 test.dat
[esser@quad:tmp]$ mv test.dat /home/esser/
[esser@quad:tmp]$ ls -l
[esser@quad:tmp]$ ls -l /home/esser/
-rw-r--r-- 1 esser wheel 1501 Apr  5 11:37 test.dat
[...]
```

! Verschieben ändert Datum/Zeit nicht

## Dateiverwaltung (11)

### Mehrere Dateien

- Einige Befehle akzeptieren mehrere Argumente, z. B.
  - `mv` (beim Verschieben in anderen Ordner)
  - `rm`
- Beispiele:

```
[esser@quad:tmp]$ mv datei1.txt datei2.txt Ordner/
[esser@quad:tmp]$ rm datei3.txt datei4.txt datei5.txt
[esser@quad:tmp]$ _
```

# Dateiverwaltung (12)

# Wildcard-Auflösung

## Wildcards (\*, ?)

- Bei Befehlen, die mehrere Argumente akzeptieren, können Sie auch Wildcards verwenden:
  - \* steht für beliebig viele (auch 0) beliebige Zeichen
  - ? steht für genau ein beliebiges Zeichen
- Beispiele:

```
[esser@quad:~]$ ls -l ??????.pdf
-rw-r--r-- 1 esser staff 79737 Apr 2 01:18 RegA4.pdf
-rw-r--r-- 1 esser staff 132246 Apr 4 18:02 paper.pdf
[esser@quad:~]$ rm /tmp/*
[esser@quad:~]$ _
```

- Das letzte Beispiel verrät etwas über das Auflösen der Wildcards
  - Wenn Sie `rm *.zip` eingeben, startet die Shell *nicht* `rm` mit dem Argument „\*.zip“
  - Die Shell sucht im aktuellen Verzeichnis alle passenden Dateien und macht jeden Dateinamen zu einem Argument für den `rm`-Aufruf.
  - Es wird also  
`rm Logo_a5_tif.zip Uebung1.zip c32dwenu.zip ct.90.01.200-209.zip ...` aufgerufen.

## Befehle testen

## Verzeichnisse (1)

- Löschbefehl mit Wildcards zu gewagt?  
→ vorher mit `echo` testen:

```
[esser@quad:Downloads]$ echo rm *.zip
rm Logo_a5_tif.zip Uebung1.zip c32dwenu.zip
ct.90.01.200-209.zip ct.90.12.130-141.zip
ct.91.02.285-293.zip ct.91.12.024-025-1.zip
ct.91.12.024-025.zip ct.92.08.052-061.zip
ix.94.03.010-011.zip ix.94.07.068-071.zip
[esser@quad:Downloads]$ rm *.zip
[esser@quad:Downloads]$ _
```

Mit Verzeichnissen können Sie ähnliche Dinge tun wie mit Dateien

- Verzeichnis erstellen
- (leeres!) Verzeichnis löschen
- Verzeichnis umbenennen oder verschieben
- Verzeichnis rekursiv (mit allen enthaltenen Dateien und Unterordnern) löschen

## Verzeichnisse (2)

### Verzeichnis erstellen

- Kommando `mkdir` (**make directory**) erzeugt ein neues (leeres) Unterverzeichnis

```
[esser@quad:tmp]$ ls -l
[esser@quad:tmp]$ mkdir unter
[esser@quad:tmp]$ ls -l
drwxr-xr-x  2 esser  wheel  68 Apr  8 14:28 unter
[esser@quad:tmp]$ cd unter
[esser@quad:unter]$ ls -l
[esser@quad:unter]$ cd ..
[esser@quad:tmp]$ _
```

! Kurzform `md` für `mkdir` nicht immer vorhanden → vermeiden

## Verzeichnisse (4)

### Verzeichnis umbenennen / verschieben

- funktioniert wie das Umbenennen / Verschieben von Dateien
- gleicher Befehl: `mv`, wieder zwei Varianten:
  - `mv Verzeichnis NeuerName`
  - `mv Verzeichnis AndererOrdner/`

## Verzeichnisse (3)

### Verzeichnis löschen

- Kommando `rmdir` (**remove directory**) löscht ein leeres (!) Unterverzeichnis

```
[esser@quad:tmp]$ touch unter/datei
[esser@quad:tmp]$ rmdir unter
rmdir: unter: Verzeichnis nicht leer
[esser@quad:tmp]$ rm unter/datei
[esser@quad:tmp]$ rmdir unter
[esser@quad:tmp]$ _
```

! Kurzform `rd` für `rmdir` nicht immer vorhanden → vermeiden

## Verzeichnisse (5)

### Verzeichnis rekursiv löschen

- Kommando `rm` (**remove**) hat eine Option `-r` zum rekursiven Löschen:

```
[esser@quad:tmp]$ mkdir a; mkdir a/b; mkdir a/b/c
[esser@quad:tmp]$ touch a/b/c/datei
[esser@quad:tmp]$ rmdir a
rmdir: a: Verzeichnis nicht leer
[esser@quad:tmp]$ rm -r a
[esser@quad:tmp]$ _
```

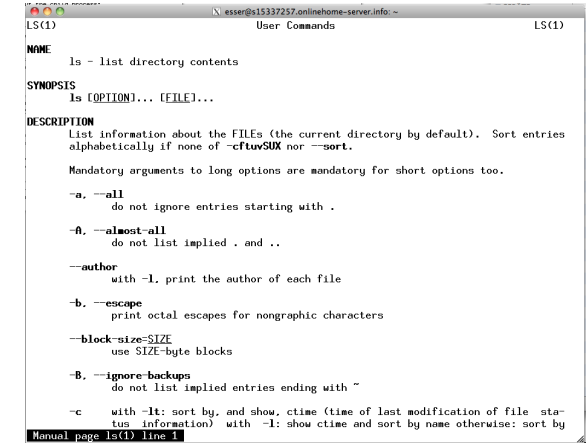
! Vorsicht beim rekursiven Löschen: „Was weg ist, ist weg“

# Undelete

- Undelete = Löschen rückgängig machen
    - gibt es unter Linux nicht
    - Wiederherstellung von gelöschten Dateien mit Profi-Tools möglich, wenn Computer nach dem Löschen sofort ausgeschaltet wurde
    - solche Tools stellen aber sehr viele Dateien wieder her → enormer Aufwand, anschließend die gesuchte Datei zu finden; u. a. sind die Dateinamen dauerhaft verloren
- vor `rm -r ...` mehrfach prüfen ...

# Hilfe: Handbuch

- Zu den meisten Kommandos gibt es eine sog. Manpage, die Sie über `man` kommando abrufen
- Beispiel:  
`man ls`



# Optionen und Argumente

- **Argumente:** z. B. Dateinamen; beziehen sich oft auf Objekte, die manipuliert werden sollen
- **Optionen:** verändern das Verhalten eines Befehls
  - bei den meisten Befehlen zwei Varianten:
  - kurze Optionen: `-a`, `-b`, `-c`, ...  
→ lassen sich kombinieren: `-abc = -a -b -c`
  - lange Optionen: `--ignore`, `--force`, `--all` etc.
  - Beispiel: `-r` bei `rm`

# Shell-Variablen (1)

- Die Shell (und auch andere Programme) nutzen **Umgebungsvariablen** (für Optionen, Einstellungen etc.)
- „set“ gibt eine Liste aller in dieser Shell gesetzten Variablen aus

```
$ set
BASH=/bin/bash
BASH_VERSION='3.2.48(1)-release'
COLUMNS=156
COMMAND_MODE=unix2003
DIRSTACK=()
DISPLAY=/tmp/launch-Lujw2L/org.x:0
EUID=501
GROUPS=()
HISTFILE=/home/esser/.bash_history
HISTFILESIZE=500
HISTSIZE=500
HOME=/home/esser
HOSTNAME=macbookpro.fritz.box
...
```

## Shell-Variablen (2)

- Einzelne Variablen geben Sie mit „echo“ und einem Dollar-Zeichen (\$) vor dem Variablennamen aus

```
$ echo $SHELL
/bin/bash
$ _
```

- zum Ändern / Setzen schreiben Sie „var=wert“:

```
$ TESTVAR=fom
$ echo $TESTVAR
fom
$ set | grep TEST
TESTVAR=fom
```

- Sie können Variablen auch exportieren:

```
$ export TESTVAR
$ _
```

→ nächste Folie

## Shell-Variablen (4)

- Liste aller exportierten Variablen gibt „export“ ohne Argument aus – allerdings in ungewöhnlicher Syntax

```
$ export
declare -x A="1"
declare -x Apple_PubSub_Socket_Render="/tmp/launch-CYfdhh/Render"
declare -x COMMAND_MODE="unix2003"
declare -x DISPLAY="/tmp/launch-Lujw2L/org.x:0"
declare -x HOME="/Users/esser"
declare -x INFOPATH="/sw/share/info:/usr/share/info"
declare -x LOGNAME="esser"
...
```

- (Hintergrund: „declare -x VAR“ exportiert ebenfalls die Variable VAR, ist also dasselbe wie „export VAR“)

## Shell-Variablen (3)

- Exportieren?

Wert einer Variablen gilt nur lokal in der laufenden Shell.

- Exportierte Variablen gelten auch in aus der Shell heraus gestarteten Programmen

```
$ A=eins; B=zwei; export A
$ echo "A=$A B=$B"
A=eins B=zwei
$ bash # neue Shell starten; das ist ein neues Programm!
$ echo "A=$A B=$B"
A=eins B=
! $ exit # diese zweite Shell verlassen, zurück zur ersten
$ echo "A=$A B=$B"
A=eins B=zwei
```

## History (1)

- Shell merkt sich die eingegebenen Befehle („History“)
- Komplette Ausgabe mit „history“:

```
$ history
1 df -h
2 ll
3 /opt/seamonkey/seamonkey
4 dmesg|tail
5 ping hgegger.de
6 google-chrome
7 killall kded4
```

- Wie viele Einträge? Normal 500:

```
$ echo $HISTSIZE
500
```

## History (2)

- Neben Ausgabe der kompletten History gibt es auch eine intelligente Suche nach alten Kommandos: [Strg-R]

```
$ # Suche nach dem letzten echo-Aufruf
$ ^R
(reverse-i-search)`ech': echo $HISTFILESIZE
```

- mit [Eingabe] ausführen
- weitere [Strg-R] liefern ältere Treffer
- Außerdem: Mit [Pfeil hoch], [Pfeil runter] durch alte Befehle blättern
- gefundenes Kommando kann übernommen und überarbeitet werden

## cat

- cat steht für **concatenate** (aneinanderfügen)
- gibt mehrere Dateien unmittelbar hintereinander aus
- auf Wunsch auch nur eine Datei  
→ Mini-Dateibetrachter
- Spezialoptionen:
  - -n (Zeilennummern)
  - -T (Tabs als ^I anzeigen)
  - ... und einige weitere (siehe: man cat)

## Filter für Text-Streams

- Idee beim Filter:
  - Standardeingabe in Standardausgabe verwandeln
  - Ketten aus Filtern zusammen bauen:  
`prog1 | filter1 | filter2 | filter3 ...`
  - mit Eingabedatei:  
`prog1 < eingabe | filter1 | ...`
- `cat`, `cut`, `expand`, `fmt`, `head`, `od`, `join`, `nl`, `paste`, `pr`, `sed`, `sort`, `split`, `tail`, `tr`, `unexpand`, `uniq`, `wc`

## fmt

- `fmt` (**format**) bricht Textdateien um  
keine Umbrüche
- ```
$ cat test.txt
Das ist mal ein Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal ein Beispiel fue
r einen Satz. Das ist mal ein Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal ei
n Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal ein Beispiel fuer einen Satz.
Das ist mal ein Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal ein Beispiel fue
r einen Satz. Das ist mal ein Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal ei
n Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal ein Beispiel fuer einen Satz.
```
- ```
$ fmt test.txt
Das ist mal ein Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal ein Beispiel
fuer einen Satz. Das ist mal ein Beispiel fuer einen Satz. Das ist
mal ein Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal ein Beispiel fuer
einen Satz. Das ist mal ein Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal
ein Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal ein Beispiel fuer einen
Satz. Das ist mal ein Beispiel fuer einen Satz. Das ist mal ein
Beispiel fuer einen Satz.
```
- Parameter `-w75`: Breite 75 (width)  
Zeilen-umbrüche

## sort

- sort ist ein komplexes Sortier-Tool, das
  - Sortierung nach *n*-ter Spalte
  - alphabetische und numerische Sortierung

unterstützt

- Einfache Beispiele:

<pre>\$ cat test3.txt 13 Autos 5 LKW 24 Fahrraeder 2 Baeume Wohnung Haus Hotel Strasse Allee</pre>	<pre>\$ sort test3.txt 13 Autos 2 Baeume 24 Fahrraeder 5 LKW Allee Haus Hotel Strasse Wohnung</pre>	<pre>\$ sort -n test3.txt Allee Haus Hotel Strasse Wohnung 2 Baeume 5 LKW 13 Autos 24 Fahrraeder</pre>
--	---	--

## grep

- grep (**g**lobal/**r**egular **e**xpression/**p**rint) zeigt nur die Zeilen einer Datei, die einen Suchbegriff enthalten – oder nicht enthalten (Option **-v**)

```
$ wc -l /etc/passwd
57 /etc/passwd
$ grep esser /etc/passwd
esser:x:1000:1000:Hans-Georg Esser,,,:/home/esser:/bin/bash
$ grep /bin/bash /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
esser:x:1000:1000:Hans-Georg Esser,,,:/home/esser:/bin/bash
$ grep -v /bin/bash /etc/passwd | head -n5
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/bin/sh
bin:x:2:2:bin:/bin:/bin/sh
sys:x:3:3:sys:/dev:/bin/sh
sync:x:4:65534:sync:/bin:/bin/sync
games:x:5:60:games:/usr/games:/bin/sh
```

## uniq

- uniq (**u**nique, einmalig) fasst mehrere identische (aufeinander folgende) Zeilen zu einer zusammen; entfernt also Doppler
- Alternative: Beim Sortieren mit sort kann man über die Option **-u** (**u**nique) direkt Doppler entfernen;
  - statt `sort datei | uniq` also  
besser `sort -u datei`