



**HOCHSCHULE  
MITTWEIDA**  
University of Applied Sciences



Bundeskriminalamt

# Betriebssysteme

## Linux Anwendungen im Terminal 2

Autor: Felix Fischer

Referent: Tim Wetterau

Stand: 11.05.2023

# Agenda

1. Systemüberblick
2. Konsoleneditor
3. Datenträger
4. Netzwerk
5. Skripte

# Systemüberblick

# uname

Allgemeine Informationen über das Betriebssystem

- a alles
- n Netzwerkname / Hostname
- o Betriebssystemname
- r Kernel release
- v Kernel version

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ uname -n
DESKTOP-5MHG39V
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ uname -o
GNU/Linux
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ uname -r
5.10.16.3-microsoft-standard-WSL2
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ uname -v
#1 SMP Fri Apr 2 22:23:49 UTC 2021
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ uname -a
Linux DESKTOP-5MHG39V 5.10.16.3-microsoft-standard-WSL2 #1 SMP Fri Apr 2 22:23:49 UTC 2021 x86_64 x86_64
x86_64 GNU/Linux
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# top

- Prozessmonitor
- s Updateintervall
- f angezeigte Felder einstellen
- E Si-Einheiten umschalten
- Z Farbeinstellung
- q beenden

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
top - 09:18:39 up 7 days, 16:28, 0 users, load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks:  5 total,  1 running,  4 sleeping,  0 stopped,  0 zombie
%Cpu(s):  0.0 us,  0.0 sy,  0.0 ni,100.0 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 st
MiB Mem : 12602.5 total, 12367.1 free,  90.0 used,  145.4 buff/cache
MiB Swap:  4096.0 total,  4096.0 free,  0.0 used, 12292.3 avail Mem

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
    1 root        20   0   896   524  464 S   0.0   0.0   0:00.03 init
   312 root        20   0   896    80   20 S   0.0   0.0   0:00.00 init
   313 root        20   0   896    80   20 S   0.0   0.0   0:05.24 init
   314 fische11    20   0 10780  6004 3556 S   0.0   0.0   0:03.58 bash
  1845 fische11    20   0 10872  3832 3276 R   0.0   0.0   0:00.05 top
```

# ps

- ps, kurz für process snapshot
- -e alle Prozesse anzeigen
- -f vollständige Anzeige
- -l langes Format
- -a alle Prozesse, außer die vom ausführenden Terminal gestartet wurden
- -x nur eigene Prozesse anzeigen
- -u Benutzerorientierte Ausgabe

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ps -e
  PID TTY          TIME CMD
    1 ?            00:00:00 init
   312 ?            00:00:00 init
   313 ?            00:00:05 init
   314 pts/0        00:00:03 bash
  1941 pts/0        00:00:00 ps
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ps -elf
F S UID        PID  PPID  C  PRI  NI ADDR  SZ  WCHAN  STIME TTY          TIME CMD
4 S root         1    0  0  80   0 -  224 -      May04 ?            00:00:00 /init
5 S root        312   1  0  80   0 -  224 -      May04 ?            00:00:00 /init
1 R root        313  312  0  80   0 -  224 -      May04 ?            00:00:05 /init
4 S fische11    314  313  0  80   0 - 2695 do_wai May04 pts/0        00:00:03 -bash
0 R fische11   1942  314  0  80   0 - 2654 -      09:30 pts/0        00:00:00 ps -elf
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ps -aux
USER        PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root         1  0.0  0.0   896    524 ?        S1   May04    0:00 /init
root        312  0.0  0.0   896     80 ?        Ss   May04    0:00 /init
root        313  0.0  0.0   896     80 ?        S    May04    0:05 /init
fische11    314  0.0  0.0  10780  6004 pts/0    Ss   May04    0:03 -bash
fische11   1943  0.0  0.0  10856  3408 pts/0    R+   09:30    0:00 ps -aux
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ps -eu
USER        PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
fische11    314  0.0  0.0  10780  6004 pts/0    Ss   May04    0:03 -bash HOSTTYPE=x86_64 LANG=C.UTF-8 PATH=
fische11   1944  0.0  0.0  10616  3256 pts/0    R+   09:31    0:00 ps -eu SHELL=/bin/bash WSL_DISTRO_NAME=
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ps -a
  PID TTY          TIME CMD
 1945 pts/0        00:00:00 ps
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ps -x
  PID TTY          STAT TIME COMMAND
  314 pts/0        Ss    0:03 -bash
 1946 pts/0        R+    0:00 ps -x
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ps -xf
  PID TTY          STAT TIME COMMAND
  314 pts/0        Ss    0:03 -bash
 1947 pts/0        R+    0:00 \_ ps -xf
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ps -elf | grep top
0 S fische11  2015  1950  0  80   0 -  2719 -      09:33 pts/1    00:00:00 top
0 S fische11  2017   314  0  80   0 -  2041 pipe_r  09:33 pts/0    00:00:00 grep --color=auto top
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# kill

- Signal an Prozess senden
- -l Auflisten aller Signale
- -2 Interrupt
- -3 Beenden Aufforderung
- -9 Erzwungenes Beenden

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ kill -l
 1) SIGHUP      2) SIGINT      3) SIGQUIT     4) SIGILL      5) SIGTRAP
 6) SIGABRT    7) SIGBUS     8) SIGFPE     9) SIGKILL    10) SIGUSR1
11) SIGSEGV   12) SIGUSR2   13) SIGPIPE   14) SIGALRM   15) SIGTERM
16) SIGSTKFLT 17) SIGCHLD  18) SIGCONT   19) SIGSTOP   20) SIGTSTP
21) SIGTTIN   22) SIGTTOU  23) SIGURG    24) SIGXCPU   25) SIGXFSZ
26) SIGVTALRM 27) SIGPROF  28) SIGWINCH  29) SIGIO      30) SIGPWR
31) SIGSYS    34) SIGRTMIN  35) SIGRTMIN+1 36) SIGRTMIN+2 37) SIGRTMIN+3
38) SIGRTMIN+4 39) SIGRTMIN+5 40) SIGRTMIN+6 41) SIGRTMIN+7 42) SIGRTMIN+8
43) SIGRTMIN+9 44) SIGRTMIN+10 45) SIGRTMIN+11 46) SIGRTMIN+12 47) SIGRTMIN+13
48) SIGRTMIN+14 49) SIGRTMIN+15 50) SIGRTMAX-14 51) SIGRTMAX-13 52) SIGRTMAX-12
53) SIGRTMAX-11 54) SIGRTMAX-10 55) SIGRTMAX-9 56) SIGRTMAX-8 57) SIGRTMAX-7
58) SIGRTMAX-6 59) SIGRTMAX-5 60) SIGRTMAX-4 61) SIGRTMAX-3 62) SIGRTMAX-2
63) SIGRTMAX-1 64) SIGRTMAX

fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ps -e | grep top
 2050 pts/1    00:00:00 top
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ kill -3 2050
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

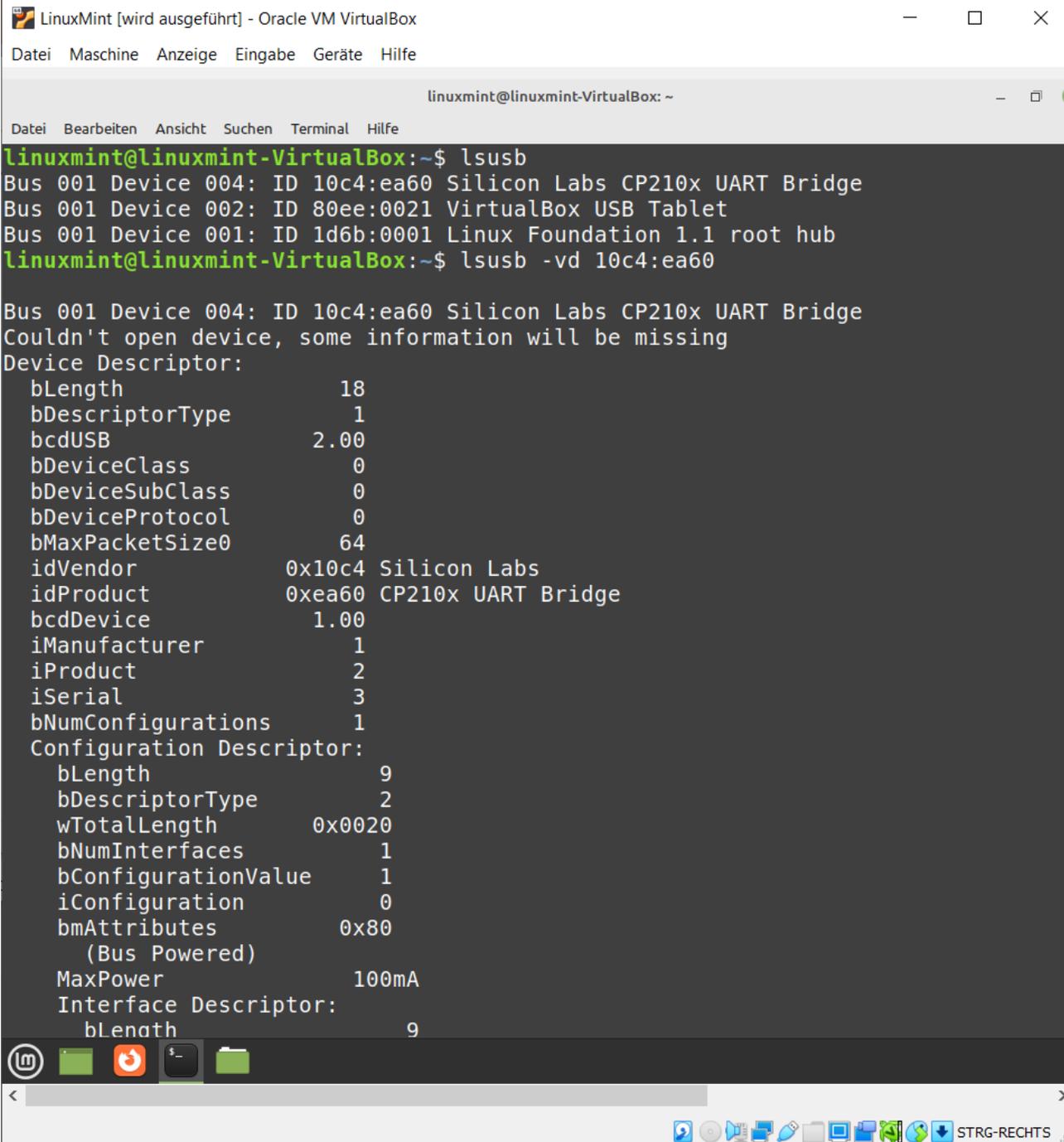
# date

- Systemzeit ausgeben und einstellen
- + Formatierungsstring
- -d übergebenes Datum ausgeben / formatieren
- -s Zeit festlegen
- -u UTC-Zeit

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date
Thu May 12 09:49:12 CEST 2022
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date +"%d.%m.%Y"
12.05.2022
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date +"%d.%m.%Y %H:%M:%S"
12.05.2022 09:50:10
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date +"Tag im Jahr: %j"
Tag im Jahr: 132
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date +"Wochentag: %w"
Wochentag: 4
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date +"Wochennummer: %W"
Wochennummer: 19
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date +"Zeitversatz zu UTC: %:::z"
Zeitversatz zu UTC: +02
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date +"Zeitzone: %Z"
Zeitzone: CEST
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date +"Wochentag: %A"
Wochentag: Thursday
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date +"Wochentag-Kürzel: %a"
Wochentag-Kürzel: Thu
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date +"Monat: %b"
Monat: May
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date -d "11/09/1989" +"Die deutsche Mauer fiel an einem: %A"
Die deutsche Mauer fiel an einem: Thursday
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date -d "10/03/2022" +"Der Tag der deutschen Wiedervereinigung fällt di
eses Jahr auf einem: %A"
Der Tag der deutschen Wiedervereinigung fällt dieses Jahr auf einem: Monday
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ TZ="America/NewYork" date +"In New York ist es jetzt: %H:%M"
In New York ist es jetzt: 08:04
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ TZ="Europe/Paris" date +"In Paris ist es jetzt: %H:%M"
In Paris ist es jetzt: 10:05
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# lsusb

- lsusb, kurz für list USB
- Auflisten aller USB-Anschlüsse
- Auflisten der USB-Geräte
- Detaillierte USB-Informationen



```
LinuxMint [wird ausgeführt] - Oracle VM VirtualBox
Datei Maschine Anzeige Eingabe Geräte Hilfe

linuxmint@linuxmint-VirtualBox: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe

linuxmint@linuxmint-VirtualBox:~$ lsusb
Bus 001 Device 004: ID 10c4:ea60 Silicon Labs CP210x UART Bridge
Bus 001 Device 002: ID 80ee:0021 VirtualBox USB Tablet
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
linuxmint@linuxmint-VirtualBox:~$ lsusb -vd 10c4:ea60

Bus 001 Device 004: ID 10c4:ea60 Silicon Labs CP210x UART Bridge
Couldn't open device, some information will be missing
Device Descriptor:
  bLength                18
  bDescriptorType         1
  bcdUSB                  2.00
  bDeviceClass            0
  bDeviceSubClass        0
  bDeviceProtocol         0
  bMaxPacketSize0        64
  idVendor                0x10c4 Silicon Labs
  idProduct               0xea60 CP210x UART Bridge
  bcdDevice               1.00
  iManufacturer          1
  iProduct                2
  iSerial                3
  bNumConfigurations     1
Configuration Descriptor:
  bLength                 9
  bDescriptorType        2
  wTotalLength           0x0020
  bNumInterfaces         1
  bConfigurationValue   1
  iConfiguration        0
  bmAttributes           0x80
                        (Bus Powered)
  MaxPower               100mA
Interface Descriptor:
  bLength                 9
```

# lspci

- lspci, kurz für list PCI
- Auflisten aller PCI-Anschlüsse
- Auflisten der PCI-Geräte
- Detaillierte PCI-Informationen

```
LinuxMint [wird ausgeführt] - Oracle VM VirtualBox
Datei Maschine Anzeige Eingabe Geräte Hilfe

linuxmint@linuxmint-VirtualBox: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe

linuxmint@linuxmint-VirtualBox:~$ lspci -v
00:00.0 Host bridge: Intel Corporation 440FX - 82441FX PMC [Natoma] (rev 02)
    Flags: fast devsel

00:01.0 ISA bridge: Intel Corporation 82371SB PIIX3 ISA [Natoma/Triton II]
    Flags: bus master, medium devsel, latency 0

00:01.1 IDE interface: Intel Corporation 82371AB/EB/MB PIIX4 IDE (rev 01) (prog-if 8a [ISA Compatibility mode controller, supports both channels switched to PCI native mode, supports bus mastering])
    Flags: bus master, fast devsel, latency 64
    Memory at 000001f0 (32-bit, non-prefetchable) [virtual] [size=8]
    Memory at 000003f0 (type 3, non-prefetchable) [virtual]
    Memory at 00000170 (32-bit, non-prefetchable) [virtual] [size=8]
    Memory at 00000370 (type 3, non-prefetchable) [virtual]
    I/O ports at d000 [virtual] [size=16]
    Kernel driver in use: ata_piix
    Kernel modules: pata_acpi

00:02.0 VGA compatible controller: VMware SVGA II Adapter (prog-if 00 [VGA controller])
    Subsystem: VMware SVGA II Adapter
    Flags: bus master, fast devsel, latency 64, IRQ 18
    I/O ports at d010 [size=16]
    Memory at e0000000 (32-bit, prefetchable) [size=128M]
    Memory at f0000000 (32-bit, non-prefetchable) [size=2M]
    Expansion ROM at 000c0000 [virtual] [disabled] [size=128K]
    Kernel driver in use: vmwgfx
    Kernel modules: vmwgfx

00:03.0 Ethernet controller: Intel Corporation 82540EM Gigabit Ethernet Controller (rev 02)
    Subsystem: Intel Corporation PRO/1000 MT Desktop Adapter
    Flags: bus master, 66MHz, medium devsel, latency 64, IRQ 19
    Memory at f0200000 (32-bit, non-prefetchable) [size=128K]
```

# lscpu

- lscpu, kurz für list CPU
- Auflisten der CPUs
- Anzeigen der CPU-Hardware-Schwachstellen
- Detaillierte CPU-Informationen

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ lscpu
Architecture:          x86_64
CPU op-mode(s):        32-bit, 64-bit
Byte Order:            Little Endian
Address sizes:         39 bits physical, 48 bits virtual
CPU(s):                8
On-line CPU(s) list:   0-7
Thread(s) per core:    2
Core(s) per socket:    4
Socket(s):             1
Vendor ID:             GenuineIntel
CPU family:            6
Model:                 142
Model name:            Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz
Stepping:              12
CPU MHz:               1992.006
BogoMIPS:              3984.01
Hypervisor vendor:    Microsoft
Virtualization type:   full
L1d cache:             128 KiB
L1i cache:             128 KiB
L2 cache:              1 MiB
L3 cache:              8 MiB
Vulnerability Itlb multihit: KVM: Mitigation: VMX unsupported
Vulnerability L1tf:      Not affected
Vulnerability Mds:      Not affected
Vulnerability Meltdown: Not affected
Vulnerability Spec store bypass: Mitigation; Speculative Store Bypass disabled via prctl and seccomp
Vulnerability Spectre v1: Mitigation; usercopy/swapgs barriers and __user pointer sanitization
Vulnerability Spectre v2: Mitigation; Enhanced IBRS, IBPB conditional, RSB filling
Vulnerability Srbds:    Mitigation; TSX disabled
Vulnerability Tsx async abort: Not affected
Flags:                 fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36
                        clflush mmx fxsr sse sse2 ss ht syscall nx pdpe1gb rdtscp lm constant_
                        tsc rep_good nopl xtopology cpuid pni pclmulqdq ssse3 fma cx16 pcid sse
                        4_1 sse4_2 movbe popcnt aes xsave avx f16c rdrand hypervisor lahf_lm ab
                        m 3dnowprefetch invpcid_single ssbd ibrs ibpb stibp ibrs_enhanced fsgsb
                        ase bmi1 avx2 smep bmi2 erms invpcid rdseed adx smap clflushopt xsaveop
                        t xsavec xgetbv1 xsaves flush_l1d arch_capabilities

fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# lsmem

- lsmem, kurz für list memory
- Auflisten der RAM-Speicher
- Detaillierte RAM-Informationen

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ lsmem
RANGE                                SIZE  STATE  REMOVABLE  BLOCK
0x0000000000000000-0x00000000f7ffffff 3.9G  online         yes    0-30
0x0000000100000000-0x000000032fffffff 8.8G  online         yes   32-101

Memory block size:      128M
Total online memory:    12.6G
Total offline memory:    0B
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# Konsoleneditor

# nano

- Einsteigerfreundlicher Editor
- Leicht verständliche Bedienung
- Strg + o = speichern
- Strg + w = suchen
- Strg + x = beenden

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
GNU nano 4.8 file1
Das ist die Datei file1.
Nur ein wenig Text.
Eine weitere Zeile.

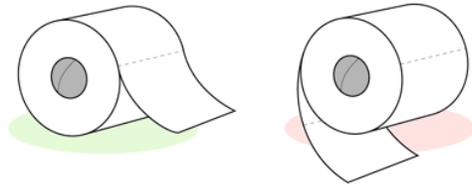
[ Read 3 lines ]
^G Get Help  ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut Text   ^J Justify    ^C Cur Pos    M-U Undo
^X Exit      ^R Read File  ^\ Replace    ^U Paste Text ^T To Spell   ^_ Go To Line M-E Redo
```





# emacs

- Emacs, kurz für editor macros
- Vergleichbar mit vim
- Ähnliche Funktionsweise, wie vim
  - Verschiedene Betriebsmodi
  - Voll scriptfähig
  - Syntaxhighlight
- vim vs emacs ist Streitfrage in Linux-Welt



```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
File Edit Options Buffers Tools Help
Das ist die Datei file1.
Nur ein wenig Text.
Eine weitere Zeile.

-UU-:----F1 file1      All L1  Git:master (Fundamental) -----
For information about GNU Emacs and the GNU system, type C-h C-a.
```

# hexedit

- hexedit, kurz für hex editor
- Bearbeitung von Bytes in Dateien
  - TAB: Wechsel Hex und ASCII
  - Strg+S: Suchen
  - Strg+R: Rückwärts suchen
  - Strg+G: Gehe zu Offset

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
00000000 44 61 73 20 69 73 74 20 64 69 65 20 44 61 74 65 69 20 66 69 Das ist die Datei fi
00000014 6C 65 31 2E 0A 4E 75 72 20 65 69 6E 20 77 65 6E 69 67 20 54 le1..Nur ein wenig T
00000028 65 78 74 2E 0A 45 69 6E 65 20 77 65 69 74 65 72 65 20 5A 65 ext..Eine weitere Ze
0000003C 69 6C 65 2E 0A                                     ile..
00000050
00000064
00000078
0000008C
000000A0
000000B4
000000C8
000000DC
000000F0
00000104
00000118
0000012C
00000140
00000154
00000168
0000017C
00000190
000001A4
000001B8
000001CC
000001E0
000001F4
00000208
0000021C
00000230
00000244
00000258
0000026C
00000280
00000294
000002A8
000002BC
000002D0
000002E4
000002F8
0000030C
00000320
00000334
00000348
0000035C
00000370
00000384
00000398
000003AC
--** file1 --0x0/0x41-----
```

# Datenträger

# gdisk

- Partitionieren von Festplatten
- Nachfolger von fdisk
- Unterstützt Partitionierung
  - MBR
  - GPT
  - BSD
  - APM
- Benötigt root-Rechte

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ sudo gdisk /dev/sda
GPT fdisk (gdisk) version 1.0.5

Partition table scan:
  MBR: not present
  BSD: not present
  APM: not present
  GPT: not present

Creating new GPT entries in memory.

Command (? for help): h
b      back up GPT data to a file
c      change a partition's name
d      delete a partition
i      show detailed information on a partition
l      list known partition types
n      add a new partition
o      create a new empty GUID partition table (GPT)
p      print the partition table
q      quit without saving changes
r      recovery and transformation options (experts only)
s      sort partitions
t      change a partition's type code
v      verify disk
w      write table to disk and exit
x      extra functionality (experts only)
?      print this menu

Command (? for help): q
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# mkfs

- mkfs, kurz für make file system
- Partition formatieren
- Ein Programm für jedes Filesystem
  - mkfs.ext4 (für ext4, Ubuntu)
  - mkfs.ntfs (für NTFS, Windows)
  - mkfs.xfs (für xfs, RedHat)
  - mkfs.msdos (für fat16, MSDOS)
  - mkfs.fat (für fat32, USB-Sticks)
  - mkfs.vfat (für vfat, Windows95)

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ sudo mkfs.ext4 /dev/loop1p1
mke2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Discarding device blocks: done
Creating filesystem with 7931 4k blocks and 7936 inodes

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (1024 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# mount

- Einbinden eines Filesystems
- Ordner muss existieren  
`mount -t <Type> <Gerät> <Ordner>`
- Typ wird meist automatisch erkannt. Es reicht:  
`mount <Gerät> <Ordner>`
- Wenn device in fstabs:  
`mount <Ordner>`

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ mkdir backup
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ sudo mount /dev/loop1p1 backup
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# umount

- Filesystem ausbinden
- `umount <Ordner>`

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ mkdir backup
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ sudo mount /dev/loop1p1 backup
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ sudo umount backup
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ sudo umount backup
umount: backup: not mounted.
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# df

- df, kurz für disk free
- Speichergröße von Filesystemen anzeigen
- -h Größe menschenlesbar

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ df
Filesystem      1K-blocks      Used Available Use% Mounted on
/dev/sdb        263174212    1896156 247839900   1% /
tmpfs           6452476      0 6452476   0% /mnt/wsl
tools          499448504 123221896 376226608  25% /init
none            6450392      0 6450392   0% /dev
none            6452476      8 6452468   1% /run
none            6452476      0 6452476   0% /run/lock
none            6452476      0 6452476   0% /run/shm
none            6452476      0 6452476   0% /run/user
tmpfs           6452476      0 6452476   0% /sys/fs/cgroup
drivers         499448504 123221896 376226608  25% /usr/lib/wsl/drivers
lib             499448504 123221896 376226608  25% /usr/lib/wsl/lib
C:\             499448504 123221896 376226608  25% /mnt/c
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sdb        251G  1.9G  237G   1% /
tmpfs           6.2G   0 6.2G   0% /mnt/wsl
tools           477G  118G  359G  25% /init
none            6.2G   0 6.2G   0% /dev
none            6.2G  8.0K 6.2G   1% /run
none            6.2G   0 6.2G   0% /run/lock
none            6.2G   0 6.2G   0% /run/shm
none            6.2G   0 6.2G   0% /run/user
tmpfs           6.2G   0 6.2G   0% /sys/fs/cgroup
drivers         477G  118G  359G  25% /usr/lib/wsl/drivers
lib             477G  118G  359G  25% /usr/lib/wsl/lib
C:\             477G  118G  359G  25% /mnt/c
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# du

- du, kurz für disk usage
- Größe von Verzeichnis anzeigen
- -d Maximale Tiefe
- -h Größe menschenlesbar
- -s Summe
- --exclude Daten ignorieren

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ du
4      ./backup
4      ./git/branches
56     ./git/hooks
8      ./git/objects/c3
8      ./git/objects/ad
4      ./git/objects/pack
4      ./git/objects/info
8      ./git/objects/97
36     ./git/objects
8      ./git/info
4      ./git/refs/tags
8      ./git/refs/heads
16     ./git/refs
8      ./git/logs/refs/heads
12     ./git/logs/refs
20     ./git/logs
164    ./git
71096  .
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ du -hd 1
4.0K   ./backup
164K   ./git
70M    .
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ du -hs ~
72M    /home/fische11
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# dd

- dd, kurz für duplicate data
- Klonen von Festplatten
- Große Dateien erstellen
- Festplatte vollständig klonen:  
dd if=<Festplatte>  
of=<Datei>
- dd if=<Eingabe>  
of=<Ausgabe>  
bs=<Stückgröße>  
count=<Anzahl>  
seek=<Ausgabefüllung>  
skip=<Eingabe überspringen>

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ dd if=/dev/zero of=disk2 bs=1M count=32
32+0 records in
32+0 records out
33554432 bytes (34 MB, 32 MiB) copied, 0.0300772 s, 1.1 GB/s
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ sudo dd if=/dev/loop1p1 of=loop1.mbr bs=512 count=1
[sudo] password for fische11:
1+0 records in
1+0 records out
512 bytes copied, 0.0499389 s, 10.3 kB/s
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ dd if=/dev/random of=random.disk bs=4K count=4
4+0 records in
4+0 records out
16384 bytes (16 kB, 16 KiB) copied, 0.0009006 s, 18.2 MB/s
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ls -l disk2 loop1.mbr random.disk
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11 33554432 May 13 10:17 disk2
-rw-r--r-- 1 root      root          512 May 13 10:17 loop1.mbr
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11 16384 May 13 10:18 random.disk
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

**Netzwerk**

# ifconfig

- Netzwerkkonfiguration ausgeben
- -a alles

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ifconfig -a
bond0: flags=512<BROADCAST,MASTER,MULTICAST> mtu 1500
    ether 0e:05:14:db:90:76 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

dummy0: flags=130<BROADCAST,NOARP> mtu 1500
    ether 3a:f3:98:bb:b1:a4 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.29.79.116 netmask 255.255.240.0 broadcast 172.29.79.255
    inet6 fe80::215:5dff:feaa:4638 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:15:5d:aa:46:38 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 81340 bytes 74844306 (74.8 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 7277 bytes 506748 (506.7 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

sit0: flags=128<NOARP> mtu 1480
    sit txqueuelen 1000 (IPv6-in-IPv4)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

tunl0: flags=128<NOARP> mtu 1480
    tunnel txqueuelen 1000 (IPIP Tunnel)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# ip

- Ziel: Ersetzen von if-tools
  - ifconfig
  - ifup
  - ifdown
  - ...
- Netzwerkkonfiguration
  - Auslesen
  - Modifizieren
- Informationen zu
  - MAC-Adressen
  - IP-Adresse
  - Routen

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: bond0: <BROADCAST,MULTICAST,MASTER> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 0e:05:14:db:90:76 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: dummy0: <BROADCAST,NOARP> mtu 1500 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 3a:f3:98:bb:b1:a4 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
4: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:aa:46:38 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.29.79.116/20 brd 172.29.79.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:feaa:4638/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
5: tunl0@NONE: <NOARP> mtu 1480 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/ipip 0.0.0.0 brd 0.0.0.0
6: sit0@NONE: <NOARP> mtu 1480 qdisc noop state DOWN group default qlen 1000
    link/sit 0.0.0.0 brd 0.0.0.0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ip -br addr
lo                UNKNOWN          127.0.0.1/8 ::1/128
bond0             DOWN
dummy0           DOWN
eth0             UP                172.29.79.116/20 fe80::215:5dff:feaa:4638/64
tunl0@NONE       DOWN
sit0@NONE        DOWN
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ip route
default via 172.29.64.1 dev eth0
172.29.64.0/20 dev eth0 proto kernel scope link src 172.29.79.116
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# ping

- Verbindung zu Host prüfen
- -c Anzahl an Versuchen

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=56 time=21.8 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=56 time=20.3 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=56 time=20.5 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=56 time=26.1 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=5 ttl=56 time=27.0 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=6 ttl=56 time=34.6 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 5009ms
rtt min/avg/max/mdev = 20.340/25.062/34.607/4.992 ms
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ping www.hs-mittweida.de
PING www.hs-mittweida.de (141.55.192.190) 56(84) bytes of data.
64 bytes from www.hsmw.de (141.55.192.190): icmp_seq=1 ttl=61 time=52.8 ms
64 bytes from www.hsmw.de (141.55.192.190): icmp_seq=2 ttl=61 time=39.6 ms
64 bytes from www.hsmw.de (141.55.192.190): icmp_seq=3 ttl=61 time=42.9 ms
64 bytes from www.hsmw.de (141.55.192.190): icmp_seq=4 ttl=61 time=42.2 ms
^C
--- www.hs-mittweida.de ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3115ms
rtt min/avg/max/mdev = 39.640/44.404/52.842/5.021 ms
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# route

- Routingtabelle
  - Anzeigen
  - Manipulieren
- Nutzbar als IP-Firewall

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
default DESKTOP-5MHG39V 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
172.29.64.0 0.0.0.0 255.255.240.0 U 0 0 0 eth0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ping -c 1 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=56 time=19.4 ms

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 19.404/19.404/19.404/0.000 ms
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ sudo route add -host 8.8.8.8 metric 10 dev lo
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
default DESKTOP-5MHG39V 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
dns.google 0.0.0.0 255.255.255.255 UH 10 0 0 lo
172.29.64.0 0.0.0.0 255.255.240.0 U 0 0 0 eth0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ping -c 1 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
1 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 0ms

fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ sudo route del 8.8.8.8
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
default DESKTOP-5MHG39V 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
172.29.64.0 0.0.0.0 255.255.240.0 U 0 0 0 eth0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ping -c 1 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=56 time=24.7 ms

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms
rtt min/avg/max/mdev = 24.714/24.714/24.714/0.000 ms
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# arp

- ARP-Tabelle anzeigen
- ARP = Übersetzung zwischen
  - MAC-Adresse
  - IP-Adresse

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ arp
Address          HWtype  HWaddress      Flags Mask    Iface
DESKTOP-5MHG39V ether    00:15:5d:2b:d7:26  C           eth0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ arp -a
DESKTOP-5MHG39V (172.29.64.1) at 00:15:5d:2b:d7:26 [ether] on eth0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# netstat

- netstat, kurz für network statistics
- Umfassende Netzwerk-informationen
- -r Routen
- -t TCP-Ports
- -u UDP-Ports
- -l offene lauschende Ports
- -p zugehörige Prozess-ID
- -e erweiterte Informationen
- -n keine DNS-Auflösung

```
LinuxMint [wird ausgeführt] - Oracle VM VirtualBox
Datei Maschine Anzeige Eingabe Geräte Hilfe

linuxmint@linuxmint-VirtualBox: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe

linuxmint@linuxmint-VirtualBox:~$ sudo netstat -tul
Aktive Internetverbindungen (Nur Server)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 localhost:domain       0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 0.0.0.0:ssh            0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 localhost:ipp          0.0.0.0:*               LISTEN
tcp6       0      0 [::]:ssh               [::]:*                  LISTEN
tcp6       0      0 ip6-localhost:ipp     [::]:*                  LISTEN
udp        0      0 0.0.0.0:631            0.0.0.0:*               *
udp        0      0 0.0.0.0:mdns           0.0.0.0:*               *
udp        0      0 0.0.0.0:48653          0.0.0.0:*               *
udp        0      0 localhost:domain      0.0.0.0:*               *
udp6       0      0 [::]:37430             [::]:*                  *
udp6       0      0 [::]:mdns              [::]:*                  *

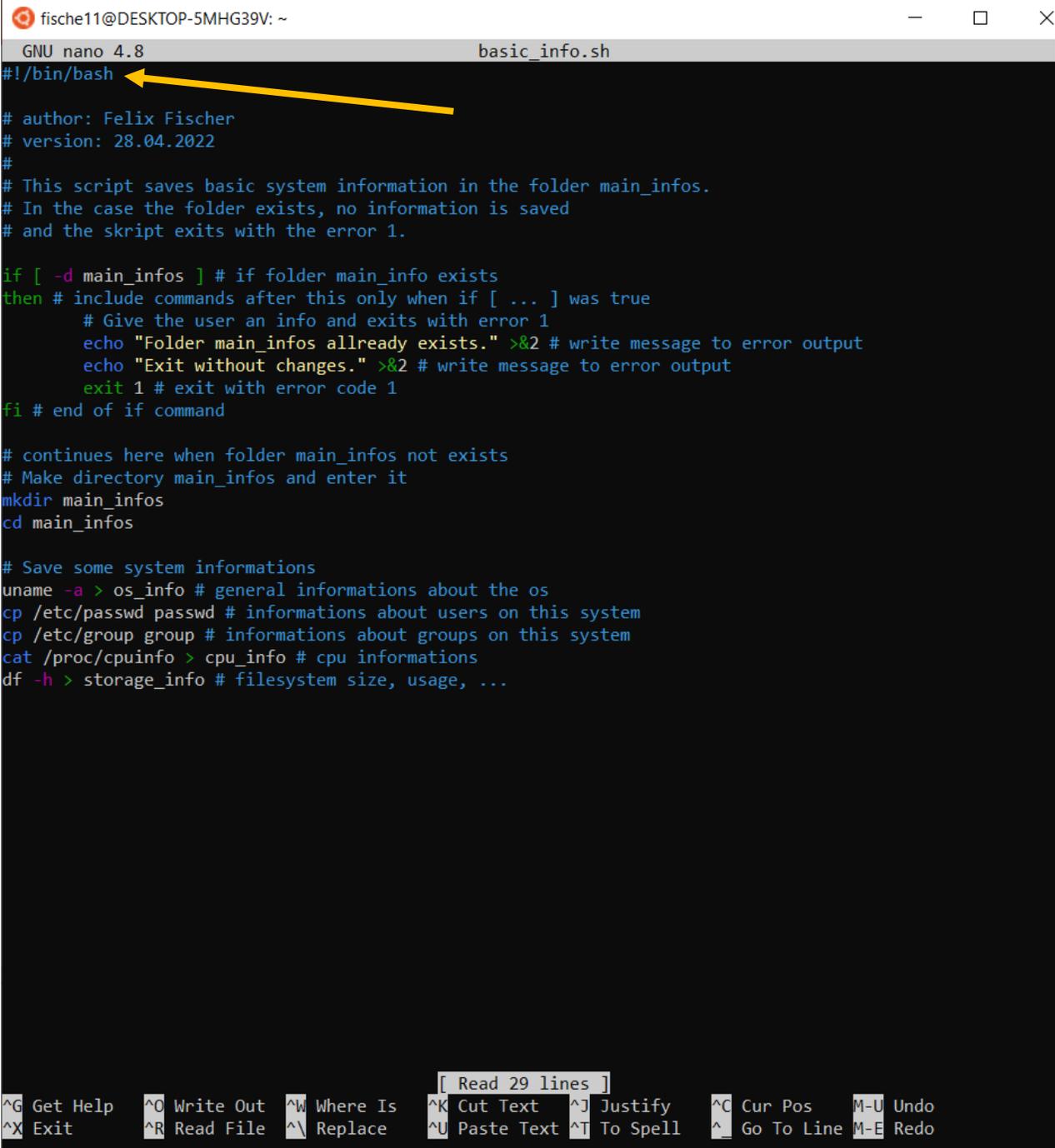
linuxmint@linuxmint-VirtualBox:~$ sudo netstat -tulpen
Aktive Internetverbindungen (Nur Server)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State   Benutzer  Inod
e      PID/Program name
tcp        0      0 127.0.0.53:53          0.0.0.0:*               LISTEN  101       8753
3      8263/systemd-resolv
tcp        0      0 0.0.0.0:22            0.0.0.0:*               LISTEN  0         2238
1      715/sshd: /usr/sbin
tcp        0      0 127.0.0.1:631         0.0.0.0:*               LISTEN  0         6785
8      6457/cupsd
tcp6       0      0 :::22                  :::*                     LISTEN  0         2238
3      715/sshd: /usr/sbin
tcp6       0      0 :::1:631                :::*                     LISTEN  0         6785
7      6457/cupsd
udp        0      0 0.0.0.0:631            0.0.0.0:*               *       0         6786
5      6458/cups-browsed
udp        0      0 0.0.0.0:5353          0.0.0.0:*               *       119       2199
1      557/avahi-daemon: r
udp        0      0 0.0.0.0:48653         0.0.0.0:*               *       119       2199
3      557/avahi-daemon: r
udp        0      0 127.0.0.53:53         0.0.0.0:*               *       101       8753
2      8263/systemd-resolv
udp6       0      0 :::37430                :::*                     *       119       2199
4      557/avahi-daemon: r
udp6       0      0 :::5353                 :::*                     *       119       2199
2      557/avahi-daemon: r

linuxmint@linuxmint-VirtualBox:~$
```

**Skripte**

# Shebang

- #!
- „Dieses Skript mit dem folgenden Programm ausführen / interpretieren.“
- Steht am Dokumentanfang
- Für Bash-Skripte
  - #!/bin/bash
- Alternativen:
  - #!/bin/sh
  - #!/bin/python3



```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~
GNU nano 4.8 basic_info.sh
#!/bin/bash
# author: Felix Fischer
# version: 28.04.2022
#
# This script saves basic system information in the folder main_infos.
# In the case the folder exists, no information is saved
# and the skript exits with the error 1.

if [ -d main_infos ] # if folder main_info exists
then # include commands after this only when if [ ... ] was true
    # Give the user an info and exits with error 1
    echo "Folder main_infos already exists." >&2 # write message to error output
    echo "Exit without changes." >&2 # write message to error output
    exit 1 # exit with error code 1
fi # end of if command

# continues here when folder main_infos not exists
# Make directory main_infos and enter it
mkdir main_infos
cd main_infos

# Save some system informations
uname -a > os_info # general informations about the os
cp /etc/passwd passwd # informations about users on this system
cp /etc/group group # informations about groups on this system
cat /proc/cpuinfo > cpu_info # cpu informations
df -h > storage_info # filesystem size, usage, ...

[ Read 29 lines ]
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos M-U Undo
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Paste Text ^T To Spell ^_ Go To Line M-E Redo
```

# exit

- Beenden des Scripts
- Shell schließen, wenn nicht in Script
- Tastenkürzel strg + d
- Standardmäßig mit erfolgreich (Code 0)
- Error-Code kann übergeben werden
  
- Tastenkürzel strg + c bricht Skript- / Befehlsausführung ab



```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ exit 1
```

The image shows a terminal window with a dark background. The title bar at the top reads 'fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test'. The terminal content shows the prompt 'fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test\$' followed by the command 'exit 1' which has been executed. The rest of the terminal area is empty.

# \$variable

- Definition durch
  - Variable=Wert
- Zugriff mit
  - \$Variable
- **Wichtig!**
  - Kein Leerzeichen vor oder nach dem =

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/Uebung_Hash
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ zahl=15
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ echo $zahl
15
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ Zeichenkette=Linux
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ echo $Zeichenkette
Linux
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ dateien=`ls`
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ echo $dateien
Bilder gesucht1.jpg gesucht2.jpg gesucht3.jpg gesucht4.jpg sha_sum.txt
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$
```

# \$?

- Spezialvariable
- Exit-Code des letzten Programms
- 0 = Erfolgreich
- Jeder andere Wert = Error-Code
- Programm definiert Error-Code Bedeutung
- Keine einheitliche Festlegung der Error-Codes (außer 0)

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ echo "Hallo"
Hallo
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ echo $?
0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ passwd
Changing password for fische11.
Current password:
passwd: Authentication token manipulation error
passwd: password unchanged
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ echo $?
10
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# \$#

- Spezialvariable
- Anzahl an Übergabeparametern

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat parameter.sh
#!/bin/bash

echo $#

fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ./parameter.sh
0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ./parameter.sh eins
1
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ./parameter.sh eins 1
2
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ./parameter.sh eins 1 -b g 8 if=/dev/null
6
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# \$1, \$2, \$3

- Spezialvariablen
- Speichern Parameter
- \$1 = erster Parameter
- \$2 = zweiter Parameter
- \$3 = dritter Parameter
- ...

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat parameter.sh
#!/bin/bash

echo 1. Parameter: $1
echo 2. Parameter: $2
echo 3. Parameter: $3
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ./parameter.sh
1. Parameter:
2. Parameter:
3. Parameter:
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ./parameter.sh eins
1. Parameter: eins
2. Parameter:
3. Parameter:
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ./parameter.sh eins 1
1. Parameter: eins
2. Parameter: 1
3. Parameter:
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ./parameter.sh eins 1 -b g 8 if=/dev/null
1. Parameter: eins
2. Parameter: 1
3. Parameter: -b
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# test / [ ]

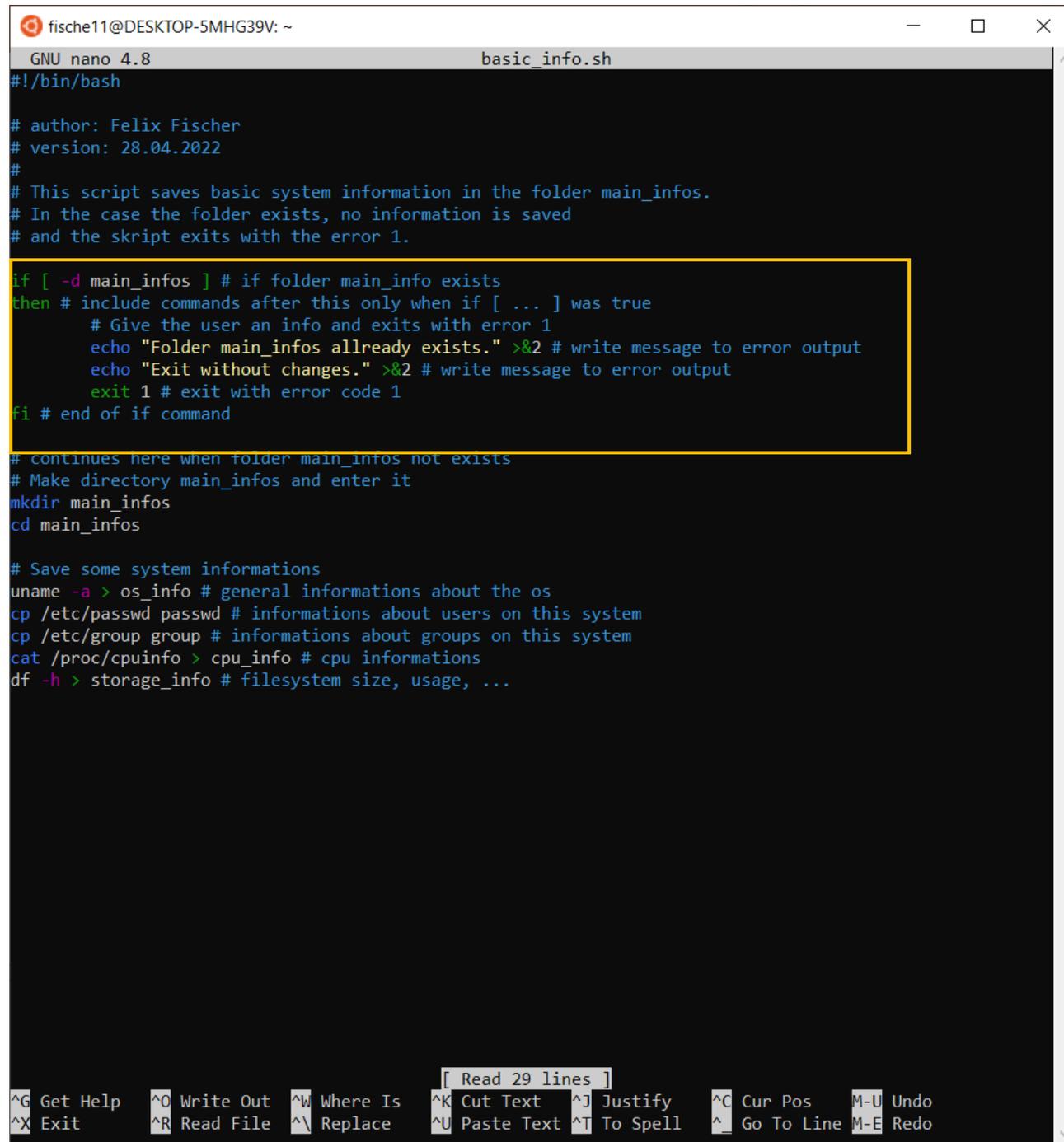
- Wahrheitsprüfung
- Kurzschreibweise mit [ Aussage ]
- 0 = wahr
- Jeder andere Wert = falsch
- -d Ordner existiert
- -f reguläre Datei existiert
- -b Blockdevice existiert
- -eq ist gleich
- -lt ist kleiner
- -gt ist größer
- ! Negierung der Aussage

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ test -d backup
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ echo $?
0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ test -d backup2
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ echo $?
1
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ test -f /dev/sda
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ echo $?
1
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ [ -b /dev/sda ]
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ echo $?
0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ [ 100 -lt 101 ]
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ echo $?
0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ [ 100 -eq 101 ]
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ echo $?
1
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ [ ! 100 -eq 101 ]
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ echo $?
0
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# if

- Auswertung von test
- Verzweigung basierend auf Bedingung

```
if [ Bedingung ]
then
    # Wenn Bedingung erfüllt
elif [ weitere Bedingung ]
    # Wenn zweite Bedingung
    erfüllt
else
    # Wenn keine Bedingung
    erfüllt
fi
```



The screenshot shows a terminal window titled 'fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~' with a nano editor open to a file named 'basic\_info.sh'. The script content is as follows:

```
GNU nano 4.8 basic_info.sh
#!/bin/bash

# author: Felix Fischer
# version: 28.04.2022
#
# This script saves basic system information in the folder main_infos.
# In the case the folder exists, no information is saved
# and the skript exits with the error 1.

if [ -d main_infos ] # if folder main_info exists
then # include commands after this only when if [ ... ] was true
    # Give the user an info and exits with error 1
    echo "Folder main_infos allready exists." >&2 # write message to error output
    echo "Exit without changes." >&2 # write message to error output
    exit 1 # exit with error code 1
fi # end of if command

# continues here when folder main_infos not exists
# Make directory main_infos and enter it
mkdir main_infos
cd main_infos

# Save some system informations
uname -a > os_info # general informations about the os
cp /etc/passwd passwd # informations about users on this system
cp /etc/group group # informations about groups on this system
cat /proc/cpuinfo > cpu_info # cpu informations
df -h > storage_info # filesystem size, usage, ...
```

The terminal window also shows a status bar at the bottom with various keyboard shortcuts and a message that says '[ Read 29 lines ]'.

# `Subbefehl`

- Befehl zuerst ausführen
- Ergebnis ersetzt Subbefehl

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/Uebung_Hash
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ sha512sum Bilder/* | grep `sha512sum gesucht1.jpg | cut -d \ -f 1`
32fa394732e00d8fe217b45581dfc0034926877fb62f8ec35166aab83ff185d11f5b15947d8268aaca109091a5dd61c22304914c80013101fe2a36aa0b399c41 Bilder/27.jpg
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ # wird nach Subbefehlinterpretation zu:
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ sha512sum Bilder/* | grep 32fa394732e00d8fe217b45581dfc0034926877fb62f8ec35166aab83ff185d11f5b15947d8268aaca109091a5dd61c22304914c80013101fe2a36aa0b399c41
32fa394732e00d8fe217b45581dfc0034926877fb62f8ec35166aab83ff185d11f5b15947d8268aaca109091a5dd61c22304914c80013101fe2a36aa0b399c41 Bilder/27.jpg
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ # , da `sha512sum gesucht1.jpg | cut -d \ -f 1` folgendes ausgi
bt:
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$ sha512sum gesucht1.jpg | cut -d \ -f 1
32fa394732e00d8fe217b45581dfc0034926877fb62f8ec35166aab83ff185d11f5b15947d8268aaca109091a5dd61c22304914c80013101fe2a36aa0b399c41
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/Uebung_Hash$
```

# while

- Abschnitt wiederholen, solange Bedingung gilt

```
while [ Bedingung ]  
do  
    # Anweisungen  
done
```

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test  
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ while [ -d backup ]; do echo backup existiert; sleep 1; done  
backup existiert  
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ # Ordner backup wurde vom zweiten Terminal aus gelöscht.  
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# for

- Gezählte Wiederholung
- Wiederholung feste Anzahl
- Wiederholung für jedes X

```
for i in {min..max..step}
do
    #Anweisungen
done
```

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ for i in 1 100 55; do echo $i; done
1
100
55
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ for i in {1..4}; do echo $i; done
1
2
3
4
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ for (( i=1; $i < 10; ((i=$i+3)) )); do echo $i; done
1
4
7
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ for i in `ls /dev/sd*`; do echo $i; done
/dev/sda
/dev/sdb
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ for i in $(seq 2 5); do echo $i; done
2
3
4
5
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ for i in $(ls *.mbr); do echo $i; done
loop1.mbr
sda.mbr
sdb.mbr
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

- Gesprochen: Pipe
- Übergabe der Ausgabe an das nächste Programm als Eingabe
- Befeh11 | Befeh12
- | Zeichen ist senkrechter Strich bei < und >  
(Tastenkombination: AltGr + <)

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~  
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~$ cat basic_info.sh | nl -b a -n 1n  
1  #!/bin/bash  
2  
3  # author: Felix Fischer  
4  # version: 28.04.2022  
5  #  
6  # This script saves basic system information in the folder main_infos.  
7  # In the case the folder exists, no information is saved  
8  # and the skript exits with the error 1.  
9  
10 if [ -d main_infos ] # if folder main_info exists  
11 then # include commands after this only when if [ ... ] was true  
12     # Give the user an info and exits with error 1  
13     echo "Folder main_infos allready exists." >&2 # write message to error output  
14     echo "Exit without changes." >&2 # write message to error output  
15     exit 1 # exit with error code 1  
16 fi # end of if command  
17  
18 # continues here when folder main_infos not exists  
19 # Make directory main_infos and enter it  
20 mkdir main_infos  
21 cd main_infos  
22  
23 # Save some system informations  
24 uname -a > os_info # general informations about the os  
25 cp /etc/passwd passwd # informations about users on this system  
26 cp /etc/group group # informations about groups on this system  
27 cat /proc/cpuinfo > cpu_info # cpu informations  
28 df -h > storage_info # filesystem size, usage, ...  
29  
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~$ cat basic_info.sh | nl -b a -n 1n | tail -n 1  
29  
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~$ cat basic_info.sh | nl -b a -n 1n | tail -n 1 | cut -d \ -f 1  
29  
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~$ ls -l test | grep -v fische11  
total 38184  
-rw-r--r-- 1 root    root      512 May 13 10:17 loop1.mbr  
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~$
```



- Ausgabe in Datei umleiten
- Datei wird überschrieben
- Befehl > Dateiname

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ls -l > Ordnerinhalt
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat Ordnerinhalt
total 38180
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11      65 May 12 12:20 #file1#
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11       0 May 13 14:37 Ordnerinhalt
-rwxr-xr-x 1 fische11 fische11  43416 May 11 11:17 cat
-r--r--r-- 1 fische11 fische11    251 May 11 12:27 compressed
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11 33554432 May 13 09:55 disk1
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11 33554432 May 13 10:17 disk2
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     65 May 11 11:09 file1
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     88 May 11 11:10 file2
-rw-r--r-- 1 root     root         512 May 13 10:17 loop1.mbr
-r----- 1 fische11 fische11  10240 May 11 12:27 packed
-rwxr--r-- 1 fische11 fische11     79 May 13 13:58 parameter.sh
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11  16384 May 13 10:18 random.disk
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     512 May 11 11:15 sda.mbr
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11    4096 May 11 11:16 sdb.mbr
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date > Ordnerinhalt
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat Ordnerinhalt
Fri May 13 14:37:47 CEST 2022
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# 1 >

- Standardausgabe in Datei umleiten
- Datei wird überschrieben
- Ausgabe nur auf Standardausgabe im Skript mit: Befehl `>&1`

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ hexdump -C loop1.mbr
hexdump: loop1.mbr: Permission denied
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ hexdump -C loop1.mbr 1> Was_ich_lesen_darf
hexdump: loop1.mbr: Permission denied
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat Was_ich_lesen_darf
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ hexdump -C parameter.sh 1> Was_ich_lesen_darf
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat Was_ich_lesen_darf
00000000  23 21 2f 62 69 6e 2f 62  61 73 68 0a 0a 65 63 68  |#!/bin/bash..ech|
00000010  6f 20 31 2e 20 50 61 72  61 6d 65 74 65 72 3a 20  |o 1. Parameter: |
00000020  24 31 0a 65 63 68 6f 20  32 2e 20 50 61 72 61 6d  |$1.echo 2. Param|
00000030  65 74 65 72 3a 20 24 32  0a 65 63 68 6f 20 33 2e  |eter: $2.echo 3.|
00000040  20 50 61 72 61 6d 65 74  65 72 3a 20 24 33 0a     | Parameter: $3. |
0000004f
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

## 2>

- Errorausgabe in Datei umleiten
- Datei wird überschrieben
  
- Ausgabe nur auf Errorausgabe im Skript mit:  
Befehl `>&2`

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ hexdump -C loop1.mbr
hexdump: loop1.mbr: Permission denied
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ hexdump -C loop1.mbr 2> fehler
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat fehler
hexdump: loop1.mbr: Permission denied
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ hexdump -C parameter.sh 2> fehler
00000000  23 21 2f 62 69 6e 2f 62  61 73 68 0a 0a 65 63 68  |#!/bin/bash..ech|
00000010  6f 20 31 2e 20 50 61 72  61 6d 65 74 65 72 3a 20  |o 1. Parameter: |
00000020  24 31 0a 65 63 68 6f 20  32 2e 20 50 61 72 61 6d  |$1.echo 2. Param|
00000030  65 74 65 72 3a 20 24 32  0a 65 63 68 6f 20 33 2e  |eter: $2.echo 3.|
00000040  20 50 61 72 61 6d 65 74  65 72 3a 20 24 33 0a  | Parameter: $3.|
0000004f
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat fehler
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```



- Ausgabe in Datei umleiten
- Ausgabe wird an Datei angehängen
  
- 1>> für Standardausgabe
- 2>> für Errorausgabe

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ls -l >> Ordnerinhalt
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat Ordnerinhalt
total 38184
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11      65 May 12 12:20 #file1#
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11       0 May 13 14:46 Ordnerinhalt
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     403 May 13 14:42 Was_ich_lesen_darf
-rwxr-xr-x 1 fische11 fische11   43416 May 11 11:17 cat
-r--r--r-- 1 fische11 fische11     251 May 11 12:27 compressed
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11 33554432 May 13 09:55 disk1
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11 33554432 May 13 10:17 disk2
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11       0 May 13 14:44 fehler
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11      65 May 11 11:09 file1
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11      88 May 11 11:10 file2
-rw----- 1 root      root        512 May 13 10:17 loop1.mbr
-r----- 1 fische11 fische11   10240 May 11 12:27 packed
-rwxr--r-- 1 fische11 fische11      79 May 13 13:58 parameter.sh
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11   16384 May 13 10:18 random.disk
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     512 May 11 11:15 sda.mbr
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11    4096 May 11 11:16 sdb.mbr
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ date >> Ordnerinhalt
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat Ordnerinhalt
total 38184
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11      65 May 12 12:20 #file1#
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11       0 May 13 14:46 Ordnerinhalt
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     403 May 13 14:42 Was_ich_lesen_darf
-rwxr-xr-x 1 fische11 fische11   43416 May 11 11:17 cat
-r--r--r-- 1 fische11 fische11     251 May 11 12:27 compressed
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11 33554432 May 13 09:55 disk1
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11 33554432 May 13 10:17 disk2
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11       0 May 13 14:44 fehler
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11      65 May 11 11:09 file1
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11      88 May 11 11:10 file2
-rw----- 1 root      root        512 May 13 10:17 loop1.mbr
-r----- 1 fische11 fische11   10240 May 11 12:27 packed
-rwxr--r-- 1 fische11 fische11      79 May 13 13:58 parameter.sh
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11   16384 May 13 10:18 random.disk
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     512 May 11 11:15 sda.mbr
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11    4096 May 11 11:16 sdb.mbr
Fri May 13 14:46:31 CEST 2022
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```



- Dateiinhalt dient als Input
- In Kombination mit Pipe:
  - Befehl1 < Input | Befehl2

```
fische11@DESKTOP-5MHG39V: ~/test
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ ls -l > Ordnerinhalt
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat Ordnerinhalt
total 38188
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11      65 May 12 12:20 #file1#
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11       0 May 13 14:54 Ordnerinhalt
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     145 May 13 14:54 Ordnerinhalt2
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     403 May 13 14:42 Was_ich_lesen_darf
-rwxr-xr-x 1 fische11 fische11   43416 May 11 11:17 cat
-r--r--r-- 1 fische11 fische11     251 May 11 12:27 compressed
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11 33554432 May 13 09:55 disk1
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11 33554432 May 13 10:17 disk2
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11       0 May 13 14:44 fehler
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     65 May 11 11:09 file1
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     88 May 11 11:10 file2
-rw----- 1 root     root         512 May 13 10:17 loop1.mbr
-r----- 1 fische11 fische11   10240 May 11 12:27 packed
-rwxr--r-- 1 fische11 fische11     79 May 13 13:58 parameter.sh
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11   16384 May 13 10:18 random.disk
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11     512 May 11 11:15 sda.mbr
-rw-r--r-- 1 fische11 fische11    4096 May 11 11:16 sdb.mbr
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat < Ordnerinhalt | cut -b 54- > Dateinamen
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$ cat Dateinamen

#file1#
Ordnerinhalt
Ordnerinhalt2
Was_ich_lesen_darf
cat
compressed
disk1
disk2
fehler
file1
file2
loop1.mbr
packed
parameter.sh
random.disk
sda.mbr
sdb.mbr
fische11@DESKTOP-5MHG39V:~/test$
```

# Zusammenfassung

# Zusammenfassung

- Sie kennen nun folgende Konsoleneditoren:

**nano , vi, vim, emacs, hexeditor**

- Heute haben Sie folgende Anwendungen kennengelernt:

**uname, top, ps, kill, date, lsusb, lspci, lscpu, lsmem, gdisk, mkfs, mount, umount, df, du, dd, ifconfig, ip, ping, route, arp, netstat, exit, test, if, for, while, do, done**

- Von den speziellen Variablen kennen Sie: **\$?, \$#, \$1, \$2, \$3, ...**
- Mit Variablen, Subbefehlen und Aus- und Eingabenumleitung in Bash sind Sie nun vertraut.
- Sie wissen die verschiedenen Umleitungsvarianten der Ausgabe.

**|, >, >>, 1>, 2>, 1>>, 2>>, >&1, >&2 und <**



**HOCHSCHULE  
MITTWEIDA**  
University of Applied Sciences

Prof. Ronny Bodach

**Hochschule Mittweida** | University of Applied Sciences  
Technikumplatz 17 | 09648 Mittweida  
Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften

**T** +49 (0) 3727 58-1011  
**F** +49 (0) 3727 58-21011  
**@** bodach@hs-mittweida.de  
[www.cb.hs-mittweida.de](http://www.cb.hs-mittweida.de)

Haus 8 | Richard-Stücklen Bau | Raum 8-205  
Am Schwanenteich 6b | 09648 Mittweida

Tim Wetterau B.Sc.

**Hochschule Mittweida** | University of Applied Sciences  
Technikumplatz 17 | 09648 Mittweida  
Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften

**T** +49 (0) 3727 58-1752  
**@** wetterau@hs-mittweida.de

Haus 6 | Grunert de Jacome Bau | Raum 6-031  
Am Schwanenteich 4b | 09648 Mittweida

[hs-mittweida.de](http://hs-mittweida.de)