

Linux Fortgeschrittene

Agenda

1. Systemd und Journalctl
 - [Systemd](#)
 - [systemd - run as multi user default](#)
 - [systemctl cheatsheet](#)
 - [journalctl](#)
2. Basisbefehle
 - [In den Root-Benutzer wechseln](#)
 - [Wo bin ich ?](#)
 - [Praktische Ausgabe von langen Seiten - less](#)
 - [Navigieren/Suchen in man-pages](#)
 - [Datei anlegen - touch](#)
 - [Autovervollständigen * und tab](#)
 - [Welches Programm wird verwendet](#)
3. Administration
 - [Hostname setzen - hostnamectl](#)
 - [Prozesse](#)
 - [Cron](#)
 - [Debuggen eines langsamen Systems](#)
 - [ssh-Server absichern](#)
4. Remoteverbindungen
 - [ssh public/private key](#)
5. Fragen / Tipps&Tricks
 - [Letsencrypt mit Apache und Tomcat](#)
 - [Grub mit Password absichern](#)
 - [Netzwerk Statistik](#)
 - [Langsamen Server debuggen](#)
 - [Kleinen Server mit xinetd](#)

Backlog

1. Grundlagen
 - [Grundlagen](#)
2. Systemd und Journalctl
 - [Systemd](#)
 - [journalctl](#)
3. Bash und Bash Programmierung
 - [Bash - Grundlegende Befehle der Systemadministration](#)
 - [Bash Programmierung](#)
4. Kernel
 - [Kernel Parameter](#)
 - [Kernel kompilieren](#)
5. Find
 - [Find](#)
6. Verzeichnisse und Dateien
 - [Grundlegende Ordnerstruktur](#)
 - [Grundlegende Dateioperationen](#)
 - [Ausgabe von Dateien](#)
 - [Ausgabe von gepackten Files / Entpacken von Files](#)
7. Suche und Filtern

- [Suche](#)
- [Übung mit Dateien filtern](#)
- 8. Paketmanager (Ubuntu/Debian) und Software installieren
 - [apt/dpkg](#)
 - [Software installieren](#)
 - [dnf](#)
 - [unattended upgrades](#)
- 9. Filesysteme
 - [xfsdump und -restore](#)
- 10. Sudo
 - [sudo](#)
- 11. ssh und scp
 - [ssh](#)
 - [scp](#)
 - [ssh Kommandos auf Zielsystem ausführen](#)
- 12. Bash und Bash-Programmierung
 - [Strings escapen](#)
 - [Arbeiten auf der Bash](#)
- 13. Editoren
 - [Vi/vim](#)
- 14. Logs
 - [debugging log-files](#)
- 15. Firewall
 - [firewalld](#)
 - [ufw](#)
- 16. Hilfe
 - [Hilfe](#)
- 17. Benutzer verwalten
 - [Benutzer](#)
- 18. Hilfreiche Programme
 - [Hilfreiche Programme](#)
- 19. Dienste verwalten
 - [Dienste](#)
- 20. Timer
 - [Beispiel - Regelmäßiges Scannen mit nmap](#)
- 21. Fragen, Tipps und Tricks
 - [Questions](#)
 - [Tipps und Tricks](#)
- 22. Documentation
 - [Digitalocean z.B. Apache](#)

Systemd

layers of systemd (Ebenen von Systemd)

```
/lib/systemd/system # never touch this is admin
/etc/systemd/system
/run/systemd/system
```

how it is started

```
units:

Innerhalb eines Targets , ausführen von

- service(s)
- mount(s)
- socket(s)
- timer (s)

Oder/und
    (sub)target(s)
        service
        mount
        timer
        socket
```

systemctl

```
systemctl status sshd
## Rausfinden welche aktivierten / laufenden Dienste
systemctl list-units -t service
## Rausfinde welche überhaupt
systemctl list-unit-files -t service

## Alle targets anzeigen
systemctl list-unit-files -t target

## is target aufrufbar ?
systemctl cat multi-user.target | grep AllowIsolate # should be in last line

## default target anzeigen
## in welches target wird gebootet
systemctl get-default
systemctl set-default multi-user

## see configuration of units
systemctl cat multi-user.target
systemctl cat sshd.service # centos

## show running and next scheduled timers
systemctl list-timers
```

Dienste starten/aktivieren/deaktivieren/überprüfen

```
systemctl start httpd
systemctl start apache2

systemctl status apache2
systemctl status httpd
```

```

systemctl enable apache2
systemctl enable httpd

## enable and start
systemctl enable --now apache2
systemctl enable --now httpd

systemctl disable apache2
systemctl disable httpd

systemctl is-enabled apache2
systemctl is-enabled httpd
## wichtig wenn enabled rückgabe wert 0
echo $?
0
## wenn nicht aktiviert
echo $?
1

```

System runterfahren

```

## system runterfahren und ausschalten
systemctl poweroff
poweroff

```

tmpfiles.d

- Create manage temporary files

```

## just to have an idea how it works
cp -a /usr/lib/tmpfiles.d/tmp.conf /etc/tmpfiles.d/tmp.conf

## Edit file, that it has the following content
d /tmp/test 1777 root root -

## Get in / - directory, to see that is works everywhere
cd /

## Execute manually to check, if it works
systemd-tmpfiles --create

## check if dir exists
ls -la /tmp/test

## Hint: Deleting and setup is done daily and on boot
## by the following services and timers:
## systemctl list-unit-files | grep tmpfiles
systemd-tmpfiles-clean.service          static          enabled
systemd-tmpfiles-setup-dev.service      static          enabled
systemd-tmpfiles-setup.service          static          enabled
systemd-tmpfiles-clean.timer            static          enabled

```

timers

```

systemctl list-timers

```

journalctl

```
## show events of a specific unit
journalctl -u sshd.service
```

Example debugging of timer event

```
systemctl list-timers | head -n 3
NEXT                LEFT                LAST                PASSED                UNIT
ACTIVATES
Mon 2020-11-23 13:11:17 CET  44min left Mon 2020-11-23 12:11:16 CET  15min ago  dnf-makecache.timer
dnf-makecache.service
Tue 2020-11-24 00:00:00 CET  11h left  Mon 2020-11-23 09:28:30 CET  2h 57min ago unbound-
anchor.timer        unbound-anchor.service
[root@trn01 tmp]# journalctl -u dnf-makecache.service
```

systemd - run as multi user default

```
systemctl get-default # Was der aktuelle Endzustand nach booten
## z.B. graphical

## Während der Laufzeit in anderes Target wechseln
systemctl isolate multi-user.target

## Festlegen in welches Target er nach dem Booten gehen
systemctl set-default multi-user.target

## Zum Testen
reboot
```

systemctl cheatsheet

```
systemctl status sshd
## Rausfinden welche aktivierten / laufenden Dienste
systemctl list-units -t service
## Rausfinde welche überhaupt
systemctl list-unit-files -t service

## Alle targets anzeigen
systemctl list-unit-files -t target

## is target aufrufbar ?
systemctl cat multi-user.target | grep AllowIsolate # should be in last line

## default target anzeigen
## in welches target wird gebootet
systemctl get-default
systemctl set-default multi-user

## see configuration of units
systemctl cat multi-user.target
systemctl cat sshd.service # centos

## show running and next scheduled timers
systemctl list-timers
```

Dienste starten/aktivieren/deaktivieren/überprüfen

```
systemctl start httpd
systemctl start apache2
```

```
systemctl status apache2
systemctl status httpd

systemctl enable apache2
systemctl enable httpd

## enable and start
systemctl enable --now apache2
systemctl enable --now httpd

systemctl disable apache2
systemctl disable httpd

systemctl is-enabled apache2
systemctl is-enabled httpd
## wichtig wenn enabled rückgabe wert 0
echo $?
0
## wenn nicht aktiviert
echo $?
1
```

Service herausfinden (wenn aktiviert)

```
## z.B. ssh
systemctl list-units -t service | grep ssh
```

System runterfahren

```
## system runterfahren und ausschalten
systemctl poweroff
poweroff
```

journalctl

journalctl

```
## ubuntu
journalctl -u ssh
journalctl -u ssh.service

## alles was pid xy
## man systemd.journal-fields
journalctl _PID=5

## alles seit gestern
journalctl --since yesterday
## alles bis gestern
journalctl --until yesterday

## sehr schön um alle felder zu sehen
journalctl -o json-pretty
```

journalctl - Ausgabeformate

```
journalctl -u ssh -o json-pretty
```

journalctl - Zeitbereiche

```
journalctl -u ssh --since "2022-06-15 11:45"
```

Nur die letzten Einträge, z.B. 5

```
journalctl -u ssh --since "2022-06-15 11:45" -n 5
```

ssh

```
## Fenster 1
journalctl -u ssh -f

## Fenster 2:
systemctl restart ssh

## Back to Fenster 1
```

Show all boots

```
journalctl --list-boots
0 3c3cf780186642ae9741b3d3811e95da Tue 2020-11-24 14:29:44 CET
lines 1-1/1 (END)
```

Journal persistent

- Normalerweise (auf den meisten Systemen), überlebt das Journal kein Reboot

```
## persistent setzen
## Achtung: in /etc/systemd/journald.conf muss Storage=auto gesetzt sein
## Dies ist auch der Default - Fall
## Achtung Achtung: Alle gezeigten Einträge mit # am Anfang sind die Default-Werte (in journald.conf)
mkdir /var/log/journal
systemctl restart systemd-journal-flush.service
```

Restrict how much is logged / data

```
## in /etc/systemd/journald.conf
SystemMaxUse=1G
```

In den Root-Benutzer wechseln

Konfiguration

```
Erfolgt in /etc/sudoers
/etc/sudoers.d/ (Verzeichnis)

Entscheidend eine Zeile die mit % für Gruppe beginnt,
z.B. mit passwort-eingabe des ausführenden Benutzers.

Beispiel: Benutzer wäre training t
training@foo$ sudo su - # Hier muss dann das Passwort von training eingegeben werden

## Allow members of group sudo to execute any command
%sudo    ALL=(ALL:ALL) ALL
## Nutzer training muss der Gruppe sudo angehören
```

Konfigurations-Beispiel für Nobleprog

```
root@jochen-g14d:/etc/sudoers.d# cat nobleprog
nobleprog ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD:ALL
```

Sudo - User anlegen (root)

```
apropos user # find command adduser
sudo adduser training
## is group sudo present on system
cat /etc/group | grep sudo
man usermod # Supplementary Groups

## Add user training to supplementary group
usermod -aG sudo training

## Testing
su - training # change to user
sudo su - # find out if user training can execute sudo commands
```

Einen Nutzer zum sudo nutzer machen

```
## auf Debian / Ubuntu
## ist sudo also sudo - Gruppe definiert, die alles darf, was root darf
usermod -aG sudo dein_benutzer

## auf Centos
usermod -aG wheel dein_benutzer
```

Be careful to not have enabled rootpw = true

```
## the you must enter your root password instead of the user password
```

Eingeschränkte sudo - rechte für benutzer vergeben

```
adduser wartung
cd /etc/sudoers.d
echo "wartung ALL=(ALL) /bin/systemctl restart httpd" > wartung
chmod 0440 wartung

### zum testen
## from root user
su - wartung
sudo systemctl restart httpd
```

Wo bin ich ?

Praktische Ausgabe von langen Seiten - less

Open a file with less

```
##
less /etc/services

## Why ?
## Leichtere Navigation
```

Pipen mit less (ausgabe an less schicken)

```
ls -la | less
cat /etc/services | less
```

Suchen in less


```
##Innerhalb von less
/suchbegriff + RETURN
## nächstes Suchergebnis
n
## Zurück zum letzten Suchergebnis
N
```

Springen ans Ende/an den Anfang

```
## Innerhalb von less
## ans Ende
G
## an den Anfang
lg
## zu einer bestimmten Zeile (Zeile 5)
5g
```

In die Hilfe rein

```
h
## wieder raus
q
```

Navigieren/Suchen in man-pages

```
Es funktioniert genau so wie in less,
weil dieser als Pager verwendet wird
```

[Navigation und suche wie in less](#)

Datei anlegen - touch

Autovervollständen * und tab

Welches Programm wird verwendet

Grundlagen

Grundlagen

Wann Linux, wann Windows ?

<https://www.computerweekly.com/de/meinung/Das-beste-Server-Betriebssystem-Vergleich-zwischen-Linux-und-Windows#:~:text=Linux%20kommt%20im%20Data%20Center,viele%20verschiedene%20Einsatzzwecke%20zu%20verwenden.>

Systemd und Journalctl

Systemd

layers of systemd (Ebenen von Systemd)

```
/lib/systemd/system # never touch this is admin
/etc/systemd/system
/run/systemd/system
```

how it is started

```
units:

Innerhalb eines Targets , ausführen von
```

```
- service(s)
- mount(s)
- socket(s)
- timer (s)
```

```
Oder/und
    (sub)target(s)
        service
        mount
        timer
        socket
```

systemctl

```
systemctl status sshd
## Rausfinden welche aktivierten / laufenden Dienste
systemctl list-units -t service
## Rausfinde welche überhaupt
systemctl list-unit-files -t service

## Alle targets anzeigen
systemctl list-unit-files -t target

## is target aufrufbar ?
systemctl cat multi-user.target | grep AllowIsolate # should be in last line

## default target anzeigen
## in welches target wird gebootet
systemctl get-default
systemctl set-default multi-user

## see configuration of units
systemctl cat multi-user.target
systemctl cat sshd.service # centos

## show running and next scheduled timers
systemctl list-timers
```

Dienste starten/aktivieren/deaktivieren/überprüfen

```
systemctl start httpd
systemctl start apache2

systemctl status apache2
systemctl status httpd

systemctl enable apache2
systemctl enable httpd

## enable and start
systemctl enable --now apache2
systemctl enable --now httpd

systemctl disable apache2
systemctl disable httpd

systemctl is-enabled apache2
systemctl is-enabled httpd
## wichtig wenn enabled rückgabe wert 0
```

```
echo $?
0
## wenn nicht aktiviert
echo $?
1
```

System runterfahren

```
## system runterfahren und ausschalten
systemctl poweroff
poweroff
```

tmpfiles.d

- Create manage temporary files

```
## just to have an idea how it works
cp -a /usr/lib/tmpfiles.d/tmp.conf /etc/tmpfiles.d/tmp.conf

## Edit file, that it has the following content
d /tmp/test 1777 root root -

## Get in / - directory, to see that is works everywhere
cd /

## Execute manually to check, if it works
systemd-tmpfiles --create

## check if dir exists
ls -la /tmp/test

## Hint: Deleting and setup is done daily and on boot
## by the following services and timers:
## systemctl list-unit-files | grep tmpfiles
systemd-tmpfiles-clean.service          static          enabled
systemd-tmpfiles-setup-dev.service      static          enabled
systemd-tmpfiles-setup.service          static          enabled
systemd-tmpfiles-clean.timer            static          enabled
```

timers

```
systemctl list-timers
```

journalctl

```
## show events of a specific unit
journalctl -u sshd.service
```

Example debugging of timer event

```
systemctl list-timers | head -n 3
NEXT                LEFT                LAST                PASSED             UNIT
ACTIVATES
Mon 2020-11-23 13:11:17 CET 44min left Mon 2020-11-23 12:11:16 CET 15min ago dnf-makecache.timer
dnf-makecache.service
Tue 2020-11-24 00:00:00 CET 11h left Mon 2020-11-23 09:28:30 CET 2h 57min ago unbound-
anchor.timer        unbound-anchor.service
[root@trn01 tmp]# journalctl -u dnf-makecache.service
```

journalctl

journalctl

```
## ubuntu
journalctl -u ssh
journalctl -u ssh.service

## alles was pid xy
## man systemd.journal-fields
journalctl _PID=5

## alles seit gestern
journalctl --since yesterday
## alles bis gestern
journalctl --until yesterday

## sehr schön um alle felder zu sehen
journalctl -o json-pretty
```

journalctl - Ausgabeformate

```
journalctl -u ssh -o json-pretty
```

journalctl - Zeitbereiche

```
journalctl -u ssh --since "2022-06-15 11:45"
```

Nur die letzten Einträge, z.B. 5

```
journalctl -u ssh --since "2022-06-15 11:45" -n 5
```

ssh

```
## Fenster 1
journalctl -u ssh -f

## Fenster 2:
systemctl restart ssh

## Back to Fenster 1
```

Show all boots

```
journalctl --list-boots
0 3c3cf780186642ae9741b3d3811e95da Tue 2020-11-24 14:29:44 CET 80<94>T>
lines 1-1/1 (END)
```

Journal persistent

- Normalerweise (auf den meisten Systemen), überlebt das Journal kein Reboot

```
## persistent setzen
## Achtung: in /etc/systemd/journald.conf muss Storage=auto gesetzt sein
## Dies ist auch der Default - Fall
## Achtung Achtung: Alle gezeigten Einträge mit # am Anfang sind die Default-Werte (in journald.conf)
mkdir /var/log/journal
systemctl restart systemd-journal-flush.service
```

Restrict how much is logged / data

```
## in /etc/systemd/journald.conf
SystemMaxUse=1G
```

Bash und Bash Programmierung

Bash - Grundlegende Befehle der Systemadministration

```
uname -a # welcher Kernel ist geladen

## erkannte devices auf usb anzeigen
lsusb

## welche block devices gibt es
lsblk
lsblk --fs # zeigt uuid und filesystem - typ

## partition mounten
mount /dev/sdb1 platte
```

Bash Programmierung

Bash Programming - Howto's

<https://tldp.org/HOWTO/Bash-Prog-Intro-HOWTO.html> <https://tldp.org/LDP/abs/html/>

Bash Script - Example

```
## /home/nobleprog/test.sh

#!/bin/bash
##
##ls -la
## Long Option with value
ls -la | head --lines=4
## Short option with value
ls -la | tail -n 4
```

Return Values

```
## Every command has a return value
## 0 = success
## 0 <> failure
example
date
echo $?
0

keinbefehl
echo $?
127
```

Testing conditions with test

```
nobleprog@jochen-g14d:~$ man test
nobleprog@jochen-g14d:~$ man test
## Test for directory
```

```
nobleprog@jochen-gl4d:~$ test -d /etc
nobleprog@jochen-gl4d:~$ echo $?
0
nobleprog@jochen-gl4d:~$ test -d /etc2
nobleprog@jochen-gl4d:~$ echo $?
1
## Does Directory not exist -> true = 0
nobleprog@jochen-gl4d:~$ test ! -d /etc2
nobleprog@jochen-gl4d:~$ echo $?
0
nobleprog@jochen-gl4d:~$ man test
nobleprog@jochen-gl4d:~$ [ ! -d /etc2 ]
nobleprog@jochen-gl4d:~$ echo $?
0
nobleprog@jochen-gl4d:~$ man test

## Be careful with spaces after [ and before ] (must have)
nobleprog@jochen-gl4d:~$ [! -d /etc2]
[!: command not found
nobleprog@jochen-gl4d:~$ [ ! -d /etc2
```

If - Schleife

```
if /bin/true
then
    echo 'then'
    exit 0
else
    echo 'else'
    exit 1
fi
```

Beispiel-Script

```
#!/bin/bash

##echo 'scriptname: '$0
##echo 'param1: '$1
##echo 'alle params: '$@
##echo 'anzahl: '$#
source $HOME/config.sh
## . $HOME/config.sh

if test ! -d $DATEN
then
    echo "Verzeichnis $DATEN existiert nicht. Es wird angelegt" >> $LOGTO
    mkdir $DATEN
else
    echo "Verzeichnis $DATEN existiert. Alles gut" >> $LOGTO
fi

let i=0

while test $i -lt 10000000000000000
do
    let i=i+1
    DATUM=$(date)
    echo $DATUM" Zahl:"$i >> $LOGTO
    echo $DATUM" Schlafe fuer 5 Sekunden" >> $LOGTO
```

```
sleep 5
done
```

Kernel

Kernel Parameter

Während der Laufzeit

```
root@ubuntu01:/proc/sys/net/ipv4# echo ip_forward
ip_forward
root@ubuntu01:/proc/sys/net/ipv4# cat ip_forward
0
## Ab sofort Pakete, die du bekommst, lieber kernel, weiterleiten
root@ubuntu01:/proc/sys/net/ipv4# echo 1 > ip_forward
root@ubuntu01:/proc/sys/net/ipv4#
```

At boot time

- Centos/Redhat: man kernel-command-line
- Ubuntu/Debian: man kernel-command-line

Kernel kompilieren

Ubuntu

- <https://wiki.ubuntuusers.de/Kernel/Kompilierung/>

Centos

- <https://linuxhint.com/compile-linux-kernel-centos7/> # that one I would prefer
- <https://www.tecmint.com/compile-linux-kernel-on-centos-7/>
- -- bitte nicht die Original-Anleitung von centos im wiki verwenden.

Find

Find

Simple find command

```
## find directories with specific name
find / -name tmpfiles.d -type d
```

Verzeichnisse und Dateien

Grundlegende Ordnerstruktur

- https://de.wikipedia.org/wiki/Filesystem_Hierarchy_Standard

Grundlegende Dateioperationen

Verzeichnis wechseln und Liste anzeigen

```
## Verzeichnis wechseln
cd /

## In das Heimat oder User-Verzeichnis wechseln
cd

## Ein Verzeichnis höher wechseln
cd ..
```

In welchem Verzeichnis bin ich ?

```
## Verzeichnis anzeigen, in dem ich bin
pwd
```

Verzeichnis - Liste

```
## Verzeichnisliste anzeigen
ls -l

## Liste mit versteckten Dateien
ls -la

## Listing seitenweise anzeigen (Pager)
ls -la | less
```

Hintergrund zu . und .. im Verzeichnis

```
### Hintergrund '.' und '..'

. = aktuelles Verzeichnis
.. = übergeordnetes Verzeichnis

ls -la training
total 8
drwxrwxr-x  2 nobleprog nobleprog 4096 Oct  5 09:22 .
drwxr-xr-x 24 nobleprog nobleprog 4096 Oct  5 09:22 ..
```

Verzeichnis/Datei anlegen, löschen und umbenennen

```
## mit relativem Pfad / im aktuellen Verzeichnis
mkdir training
mkdir /home/user/training2

## Verzeichnisstruktur anlegen (-p)
mkdir -p daten/2020/dezember
```

```
## Leeres Verzeichnis löschen
rmdir verzeichnisname
```

Datei anlegen/löschen

```
## Anlegen Datei
touch dateiname

## Löschen mit Nachfrage
rm -i dateiname

## Löschen ohne Nachfrage
rm dateiname

## Ausgabe - keine Berechtigung
nobleprog@jochen-gl4d:/$ rm vmlinuz.old
rm: cannot remove 'vmlinuz.old': Permission denied

## Löschen von Verzeichnissen
rm -r verzeichnis
rm -R verzeichnis
```

```
## Umbenennen und Kopieren Datei/Verzeichnis
mv dateiname neuer_dateiname
mv verzeichnis neues_verzeichnis
```



```
cp dateiname neuer_dateiname

## Beim Kopieren alle Rechte übernehmen und Verzeichnis kopieren.
## in den meisten fällen besser als nur:
## cp verzeichnis -> weil rechte übernommen werden.
cp -a verzeichnis verzeichnis_neu
cp -a datei datei_neu
```

Verzeichnis kopieren

```
cp -r verzeichnis verzeichnis_neu
```

Ausgabe von Dateien

Cat und Less (pager)

```
cat filename
## mit pager
cat filename | less
## direkt mit pager
less filename
```

Ausgabe von gepackten Files / Entpacken von Files

zcat und gzip -d

```
zcat /var/log/syslog.2.gz
cp /var/log/syslog.2.gz /root
cd /root
gzip -d syslog.2.gz
```

Suche und Filtern

Suche

Suche in Files mit grep

```
root@jochen-g14d:/etc# cat services | grep http
## Updated from https://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.xhtml .
http      80/tcp      www          # WorldWideWeb HTTP
https     443/tcp      # http protocol over TLS/SSL
http-alt  8080/tcp     webcache     # WWW caching service
root@jochen-g14d:/etc# cat services | grep voice box system
grep: box: No such file or directory
grep: system: No such file or directory
root@jochen-g14d:/etc# cat services | grep 'voice box system'
```

```
grep 'voice box system' /etc/services
```

Suche über alle Files mit grep -r (Schweizer Taschenmesser)

```
## durchsucht alle order recursive
grep -r muster /verzeichnis
```

Suche - egal ob gross oder klein

```
grep -ir VOICE /etc | grep services
```

Suche - alle Zeilen die nicht mit einem # anfangen

```
cat services | grep -v '^#'
```

Locate - Suche

```
## sucht in der datenbank, die täglich erstellt wird
locate training.sh

## auch wenn die datei gelöscht wurde am gleichen tag,
## wird diese angezeigt, weil sie nachts indiziert wurde
## nachts läuft
updatedb

## überprüfen, ob diese noch existiert vor der Ausgabe
locate -e training.sh
```

Übung mit Dateien filtern

1. Ins Heimatverzeichnis von nobleprog wechseln
2. Verzeichnisstruktur agenda/2020/januar anlegen
3. Das Januar - Verzeichnis in 01 umbenennen
4. Im Verzeichnis 01 eine Datei aufgaben anlegen (leer)
5. In diese Datei das Datum und in eine neue Zeile einen beliebigen Text über die Kommandozeile anfügen.
6. Eine Sicherungskopie der Datei machen.
7. Aus dem Verzeichnis /etc die Datei services in das Heimatverzeichnis des Benutzer nobleprog kopieren.
8. Alle Zeilen aus services ausgeben, die kein Kommentar (am Anfang der Zeile) enthalten und in die Datei kommentarlos im Heimatverzeichnis des Benutzer nobleprog schreiben.

Paketmanager (Ubuntu/Debian) und Software installieren

apt/dpkg

Show all files/directories being installed by package

- Important: without files being created by install-script

```
dpkg -L openssh-server
```

dpkg -l - show all packages

```
dpkg -l
```

update repo & update system

```
apt update
apt upgrade
apt dist-upgrade
```

autoremove

```
apt autoremove
```

reinstall config - files

```
apt-cache pkgnames pulse |xargs -n 1 apt-get -o Dpkg::Options::="--force-confmiss" install --reinstall
```

deinstallation

```
apt remove package # leave config-files
apt purge package # also delete config files
```

Software installieren

Debian / Ubuntu

```
## apt ist der Paketmanager
apt search apache2
## seitenweise ausgabe
apt search apache2 | less
## installieren
apt update
apt install apache2
```

```
## Repositories, d.h. wo liegt die Software
## wird unter /etc/apt/source.list gepflegt
```

```
apt install
... installiert die Pakete (.deb - Dateien) und löst Abhängigkeiten automatisch auf
```

Debian/Ubuntu install with dpkg

```
## Download Package
wget https://repo.percona.com/apt/percona-release_latest.${lsb_release -sc}_all.deb

ls -la percona-release_latest.focal_all.deb
-rw-rw-r-- 1 nobleprog nobleprog 11618 Sep  2 14:24 percona-release_latest.focal_all.deb

dpkg -i percona-release_latest.focal_all.deb
```

```
## rechner1 -> rechner2
## ins /tmp schreiben geht immer
training@rechner1$ scp paket.deb user@rechner2:/tmp

## auf rechner2
training@rechner2$ cd /tmp; sudo dpkg -i paket.deb
```

Debian/Update updaten / neuester Stand

```
apt upgrade
apt dist-upgrade
```

dnf

```
dnf search
dnf install
## remove package
dnf remove
dnf provides

## Zeigt installierte pakete an
dnf list --installed
## Zeigt alle verfügbaren Pakete an
dnf list
```

unattended upgrades

- Automatic security updates in enabled by default on Ubuntu 20.04 LTS
- File 1

```
## That's default on Ubuntu 20.04
/etc/apt/apt.conf.d/20autoupgrades
APT::Periodic::Update-Package-Lists "1";
APT::Periodic::Download-Upgradeable-Packages "1";
APT::Periodic::Unattended-Upgrade "1";
## apt autoremove // every 7 days
APT::Periodic::AutocleanInterval "7"
```

- File 2

```
/etc/apt/apt.conf.d/50unattended-upgrades
## set needed configs here
```

```
## log - structure
```

```
tree /var/log/unattended-upgrades/ /var/log/unattended-upgrades/ ├── unattended-upgrades-dpkg.log ├── unattended-upgrades.log └── unattended-upgrades-shutdown.log
```

0 directories, 3 files

```
## Filesysteme

### xfsdump und -restore

### Backup and restore xfs
```

```
sdb ├──sdb1 ext4 ef2cc434-236f-4654-b773-72c7a61fe447 /mnt/platte └──sdb2 xfs 9fc967e0-eee0-4cf4-9fc8-fcb9cf1a037f /mnt/platte3
```

```
xfsdump -f /mnt/platte/_mnt_platte3_2.xfsdump /mnt/platte3 xfsrestore -f /mnt/platte/_mnt_platte3_2.xfsdump /mnt/platte3
```

```
### xfs inventar
```

Zeigt das Inventar an

Bedeutet, was wurde bereits gesichert

```
xfsdump -l
```

```
## Sudo

### sudo

#### Konfiguration
```

Erfolgt in /etc/sudoers /etc/sudoers.d/ (Verzeichnis)

Entscheidend eine Zeile die mit % für Gruppe beginnt, z.B. mit passwort-eingabe des ausführenden Benutzers.

Beispiel: Benutzer wäre training t training@foo\$ sudo su - # Hier muss dann das Passwort von training eingegeben werden

Allow members of group sudo to execute any command

```
%sudo ALL=(ALL:ALL) ALL
```

Nutzer training muss der Gruppe sudo angehören

```
#### Konfigurations-Beispiel für Nobleprog
```

```
root@jochen-g14d:/etc/sudoers.d# cat nobleprog nobleprog ALL=(ALL) NOPASSWD:ALL
```

```
#### Sudo - User anlegen (root)
```

apropos user # find command adduser sudo adduser training

is group sudo present on system

```
cat /etc/group | grep sudo man usermod # Supplementary Groups
```

Add user training to supplementary group

```
usermod -aG sudo training
```

Testing

su - training # change to user sudo su - # find out if user training can execute sudo commands

```
#### Einen Nutzer zum sudo nutzer machen
```

auf Debian / Ubuntu

ist sudo also sudo - Gruppe definiert, die alles darf, was root darf

```
usermod -aG sudo dein_benutzer
```

auf Centos

```
usermod -aG wheel dein_benutzer
```

```
#### Be careful to not have enabled rootpw = true
```

the you must enter your root password instead of the user password

```
#### Eingeschränkte sudo - rechte für benutzer vergeben
```

```
adduser wartung cd /etc/sudoers.d echo "wartung ALL=(ALL) /bin/systemctl restart httpd" > wartung chmod 0440 wartung
```

zum testen

from root user

```
su - wartung sudo systemctl restart httpd
```

```
## ssh und scp
```

```
### ssh
```

```
#### Verbindung mit ssh von Linux zu Linux (auf der Kommandozeile)
```

ssh user@remoterechner

z.B

ssh [11trainingdo@56.34.12.11](#)

```
### scp
```

scp remotels.sh [trn01@10.10.11.126](#):~/ scp remotels.sh [trn01@10.10.11.126](#):/home/trn01 scp
[trn01@10.10.11.126](#):/home/trn01/remotels.sh remotels.sh.bkup

TEMPDIR=\$(mktemp -d) scp -r [trn01@10.10.11.126](#):/home/trn01/ \$TEMPDIR

```
### ssh Kommandos auf Zielsystem ausführen
```

```
### Einfacher Fall
```

Fall 1

COOL=/etc; echo \$COOL; ssh [trn01@10.10.11.126](#) 'ls -la \$COOL'

auf Zielsystem wird ausgeführt

ls -la \$COOL # Allerdings ist diese Variable dort nicht gesetzt

Fall 2

COOL=/etc; echo \$COOL; ssh [trn01@10.10.11.126](#) "ls -la \$COOL"

aus Zielsystem wird ausgeführt

ls -la /etc

```
### Komplexe Befehle in Variablen ausführen funktioniert nicht !
```

* <https://unix.stackexchange.com/questions/444946/how-can-we-run-a-command-stored-in-a-variable>

```
### Kommandos lokal eingeben und auf zielrechner ausführen (interaktiv)
```

ssh [trn01@10.10.11.126](#) 'bash -s'

```
### Lokales script auf Zielrechner ausführen
```

ssh [trn01@10.10.11.126](#) 'bash -s' < lokalesscript.sh cat lokalesscript.sh | ssh [trn01@10.10.11.126](#)

```
## Bash und Bash-Programmierung
```

```
### Strings escapen
```

TEST='Mooshäusl'"s Fensterbau' echo \$TEST

```
### Arbeiten auf der Bash
```

```
### 3 Arbeiten auf der Bash
```

```
#### Bash Builtins
```

Das sind Programme die in die Bash eingebaut und nicht extern sind

Mit type herausfinden, ob ein Befehl intern ist

```
nobleprog@jochen-g14d:/bin$ type jobs jobs is a shell builtin nobleprog@jochen-g14d:/bin$ help jobs
```

```
##### List alle bash-builtin Kommandos
```

Liste aller ... s.o. Überschrift

```
man bash-builtins
```

```
#### Bash Specials
```

Zeigt Heimatverzeichnis des aktuell eingeloggten Nutzers an

```
echo ~
```

Ausgeführte Befehle während meiner Session

```
history
```

Bestimmten Befehl aus der History ausführen:

!nr

Beispiel

```
!244 # Achtung wird direkt ausgeführt
```

```
#### Umgebungsvariablen anzeigen
```

Alle

```
env
```

eine spezielle, z.B

```
echo $PATH
```

```
#### Ein Programm verlassen
```

Variante 1: STRG + c (gleichzeitig drücken)

oder Variante 2: q

oder Variante 3: Termin schliessen

=> eines von beiden geht eigentlich immer

```
#### PATH / Wo werden Kommandos gesucht ?
```

env echo \$PATH which ls which command

```
#### Variable setzen
```

LISTE=ls echo \$LISTE

Kommando ausführen

\$LISTE

mit Argumenten

\$LISTE -la

```
#### Variablen auswerten (einfache und doppelte Hochkommas)
```

Einfache Hochkommas -> kein Auswertung

root@jochen-g14d:/var/log# echo 'Das ist mein Pfad \$PATH'

root@jochen-g14d:/var/log# echo "Das ist mein Pfad \$PATH" Das ist mein Pfad
/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/games:/usr/local/games root@jochen-g14d:/var/log# echo "Das
ist mein Pfad \$(date)" Das ist mein Pfad Mon 05 Oct 2020 01:20:57 PM UTC root@jochen-g14d:/var/log# echo "Das ist mein
Pfad \$PATH"

```
#### In den root-Benutzer (Administrator) wechseln
```

Hat alle rechte wie Administrator unter Windows

sudo su

oder mit ins Heimatverzeichnis wechseln

sudo su -

```
#### Variablen setzen und Variablen mit Funktionsausgaben setzen (Ausgabe des ausgeführten Programms)
```

date

keine Ausgabe des Datums

DATUM=date

Ausgabe des datums

DATUM=\$(date)

direkt im echo

echo \$(date)

Direkt in ein File schreiben

```
root@jochen-g14d:/var/log# echo $(date)' eine wunderbare Zeit' >> training.log root@jochen-g14d:/var/log# cat training.log
heute ist ein schöner tag Mon 05 Oct 2020 01:16:15 PM UTC eine wunderbare Zeit root@jochen-g14d:/var/log#
```

```
#### Gehört kommando zur shell oder ist es eigenständig (oder alias)
```

```
nobleprog@jochen-g14d:~$ type umask umask is a shell builtin nobleprog@jochen-g14d:~$ type ls ls is aliased to ls --
color=auto' nobleprog@jochen-g14d:~$ type cd cd is a shell builtin nobleprog@jochen-g14d:~$ type grep
grep is aliased to grep --color=auto' nobleprog@jochen-g14d:~$ type less less is /usr/bin/less nobleprog@jochen-
g14d:~$
```

```
#### Shell Expansion mit '*'
```

```
echo new* newdir newdir2 newfile newfile2 nobleprog@jochen-g14d:~$ ls -la newdir newdir2 newfile newfile2 -rw-rw-r-- 1
nobleprog nobleprog 0 Oct 6 11:11 newfile ----- 1 nobleprog nobleprog 0 Oct 6 11:17 newfile2
```

```
newdir: total 8 drwxrwxr-x 2 nobleprog nobleprog 4096 Oct 6 11:13 . drwxr-xr-x 27 nobleprog nobleprog 4096 Oct 6 11:17 ..
ls: cannot open directory 'newdir2': Permission denied
```

```
## Editoren
```

```
### Vi/vim
```

```
### Zeilennummern aktivieren für alle
```

Centos

```
##/etc/vimrc
```

am ende

```
set number
```

Ubuntu

/etc/vim/vimrc.local

```
set number
```

```
#### vimtutor
```

Interactives Tutorial zum Lernen von vi

Wichtigste Befehle

vimtutor # sollte bereits mit vi installiert worden sein.

```
#### Wichtigste Aktionen
```

1. Öffnen eine neuer Datei mit vi

```
vi dateiname
```

2. Schreiben in der Datei

i # drücken

3. Es erscheint unten in der Zeile

-- INSERT --

4. Nun können Sie etwas hineinschreiben

5a. Beenden ohne Speichern (wenn geänderter Inhalt vorhanden ist
ESC + :q! # ESC Taste drücken, dann : und q! und enter

5b. Oder: Speichern und schliessen ESC + :x # ESC Taste drücken, dann : und w und enter

Virtual Mode

```
v Zeichenweise markieren einschalten
V Zeilenweise markieren einschalten
STRG + v Blockweise markieren

## mit Cursortasten auswählen / markieren
## Dann:
x # Löschen des markierten Bereichs
```

Zeilen löschen im Normalmodus (Interactiver Modus)

```
ESC + dd # eine Zeile löschen
## letzte Aktion rückgängig machen
ESC + u # eigentlich reicht 1x Escape
## mehrere Zeilen löschen z.B. 1000
ESC + 1000dd # ESC - Taste drücken, dann 1000 eingeben, dann dd (sie sehen die 1000 nicht auf dem
Bildschirm)
```

Neues Fenster und Fenster wechseln

```
## innerhalb von vi
ESC + : -> vsplit # aktuelles Fenster wird kopiert
## Fenster wechseln
ESC + : wincmd w
## oder
STRG + w w
```

Cheatsheet

http://www.atmos.albany.edu/daes/atmclasses/atm350/vi_cheat_sheet.pdf

Logs

debugging log-files

```
Step1:
systemctl status service-name
## if step1 was not succesful
```

```
Step2:
journalctl -u service-name

## step 3: (if not step was not successful )
## Look in specific log files of service under
/var/log
e.g. mysql
/var/log/mysql
e.g. mariadb
/var/log/mysql
or
/var/log/mariadb

## if this does not work
/var/log/messages or /var/log/syslog
```

Firewall

firewalld

Is firewalld running ?

```
## is it set to enabled ?
systemctl status firewalld
firewall-cmd --state
```

Command to control firewalld

- firewall-cmd

Best way to add a new rule

```
## Step1: do it persistent -> written to disk
firewall-cmd --add-port=82/tcp --persistent

## Step 2: + reload firewall
firewall-cmd --reload
```

Zones documentation

man firewalld.zones

Zones available

```
firewall-cmd --get-zones
block dmz drop external home internal public trusted work
```

Active Zones

```
firewall-cmd --get-active-zones
## in our case empty
```

Show information about all zones that are used

```
firewall-cmd --list-all
firewall-cmd --list-all-zones
```

Add Interface to Zone ~ Active Zone

```
firewall-cmd --zone=public --add-interface=enp0s3 --permanent
firewall-cmd --reload
firewall-cmd --get-active-zones
public
    interfaces: enp0s3
```

Default Zone

```
## if not specifically mentioned when using firewall-cmd
## .. add things to this zone
firewall-cmd --get-default-zone
public
```

Show services

```
firewall-cmd --get-services
```

Adding/Removing a service

```
firewall-cmd --permanent --zone=public --add-service=ssh
firewall-cmd --reload
firewall-cmd --permanent --zone=public --remove-service=ssh
firewall-cmd --reload
```

Walkthrough apache / adding Port (Centos 8 / Redhat 8 with enabled SELinux (by default))

```
## /etc/httpd/conf/httpd.conf
## add port Listen 82
## Try to restart - not working port cannot be bound
sealert -a /var/log/audit/audit.log
## we will get this info to allow this port
semanage port -a -t http_port_t -p tcp 82
## start apache
systemctl start httpd
firewall-cmd --add-port=82/tcp --zone=public --permanent
```

Enable / Disabled icmp

```
firewall-cmd --get-icmptypes
## none present yet
firewall-cmd --zone=public --add-icmp-block-inversion --permanent
firewall-cmd --reload
```

Working with rich rules

```
## Documentation
## man firewallld.richlanguage

## throttle connectons
firewall-cmd --permanent --zone=public --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address=10.0.50.10/32
service name=http log level=notice prefix="firewalld rich rule INFO:  " limit value="100/h" accept'
firewall-cmd --reload #
firewall-cmd --zone=public --list-all

## port forwarding
firewall-cmd --get-active-zones
firewall-cmd --zone=public --list-all
```

```
firewall-cmd --permanent --zone=public --add-rich-rule='rule family=ipv4 source address=10.0.50.10
forward-port port=42343 protocol=tcp to-port=22'
firewall-cmd --reload
firewall-cmd --zone=public --list-all
firewall-cmd --remove-service=ssh --zone=public

##

## list only the rich rules
firewall-cmd --zone=public --list-rich-rules

## persist all runtime rules
firewall-cmd --runtime-to-permanent
```

References

- <https://www.linuxjournal.com/content/understanding-firewalld-multi-zone-configurations#:~:text=Going%20line%20by%20line%20through,or%20source%20associated%20with%20it.>
- <https://www.answertopia.com/ubuntu/basic-ubuntu-firewall-configuration-with-firewalld/>

ufw

enable ufw / if not enabled yet

```
ufw status
ufw enable
ufw status
ufw disable
```

ipv6 or not ?

```
/etc/default/ufw
IPV6=no
```

check status and the current policies

```
ufw status verbose
```

set default policies

```
sudo ufw default deny incoming
sudo ufw default allow outgoing
```

Dienst erlauben

```
## ssh wird über /etc/services gefunden
sudo ufw allow ssh
## alternativ
sudo ufw allow 22
```

Portbereiche

```
sudo ufw allow 6000:6007/tcp
sudo ufw allow 6000:6007/udp
```

Port - Ranges

```
sudo ufw allow 6000:6007/tcp
sudo ufw allow 6000:6007/udp
```

Subnetze

```
sudo ufw allow from 203.0.113.0/24
## or specific port
sudo ufw allow from 203.0.113.0/24 to any port 22
```

zu spezifischer Netzwerkschnittstelle

```
sudo ufw allow in on eth0 to any port 80
```

Deny - Verbindung

```
sudo ufw deny http
sudo ufw deny from 203.0.113.4
```

Löschen von Regeln

```
## nach nummer
sudo ufw status numbered
sudo ufw delete 2

## nach tatsächlicher regel
sudo ufw delete allow http
```

Prüfen von Regeln

```
sudo ufw status verbose
```

Zurücksetzen der Regeln

```
ufw reset
```

ufw - port weiterleitung

- <https://gastack.com/de/server/238563/can-i-use-ufw-to-setup-a-port-forward>

References:

- <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-set-up-a-firewall-with-ufw-on-ubuntu-20-04-de>

Hilfe

Hilfe

Man - Seiten

```
man ls
## (Verlassen mit q )

#### Suchen in der Hilfe
/suchbegriff + Enter
## nächster Vorkommen Taste ->
n (wie next)
```

```
## hilfeseite des man - kommandos
man man
```

--help / -h - Schalter in Befehlen

```
befehl --help
oder
befehl -h

Beispiel:
ls --help
```

Befehle suchen mit apropos

```
## nach befehlen suchen
apropos befehl
## copy soll nur in der Überschrift vorkommen
## Ausgabe durch pager
apropos copy files | grep copy | less
```

Benutzer verwalten

Benutzer

Wer bin ich (der eingeloggte Nutzer) ?

```
## Wer bin ich / Unter welchem Benutzer bin ich eingeloggt
whoami
```

Mehr über mich:

```
## Mehr über mich
id
```

Alle Gruppen eines Benutzer anzeigen (in denen er Mitglied ist)

```
groups
```

Benutzer ausgeben / anlegen

```
## Location of users in system
cat /etc/passwd

man useradd
man adduser
## On Debian/Ubuntu
## use adduser to interactively add a new user
adduser training
## use useradd for scripts
## Important: Use options
useradd training
```

Unter einem anderen Benutzer anmelden (während einer Session)

```
su --login training
```

Shell eines Benutzer ändern

```
## Direktes Ausloggen nach Login
usermod -s /bin/false training
## Mit Ausgabe und Ausloggen nach Einloggen
usermod -s /usr/sbin/nologin training
```

Benutzer löschen

```
## Löschen als unprivilegierter Nutzer mit sudo-Rechten
sudo userdel training
```

Hilfreiche Programme

Hilfreiche Programme

wc (Word Count) - Zählen von Bytes, Worten, Zeilen

```
wc -l dateiname
cat /etc/services | wc -l
```

Dienste verwalten

Dienste

Dienste verwalten

```
## Läuft apache?
systemctl status apache2
## Apache stoppen
systemctl stop apache2
##
systemctl status apache2
##
systemctl start apache2
## Beim Starten des Servers dienst nicht starten
systemctl disable apache2
## Status --> disabled
systemctl status apache2
## Enable (Beim Booten des Servers starten)
systemctl enable apache2

## Welches Services gibt es auf dem System
systemctl list-units -t service
```

Log-Datei von systemd => journalctl

```
## Alle Ereignisse zu apache2
journalctl -u apache2
```

Timer

Beispiel - Regelmäßiges Scannen mit nmap

Walkthrough

```
## Schritt 1:
## /usr/local/sbin/scan.sh
[root@centos8-01 sbin]# cat scan.sh
##!/bin/bash
IP_RANGE=192.168.56.100-103
nmap -A -T4 $IP_RANGE
```



```

## Schritt 2: service erstellen
## systemctl edit --force --full scan.service
## /etc/systemd/system/scan.service
[Unit]
Description=nmap scanning of environment

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/usr/local/sbin/scan.sh
##RemainAfterExit=true
StandardOutput=journal

### nach dem Speichern kann man das bereits testen mit
## systemctl start scan.service
### Ergebnis im Journal
## journalctl -u scan.service

## Schritt 3:
## Timer angelegt :
## systemctl edit --force --full scan.timer
## /etc/systemd/system/scan.timer
[Unit]
Description=Timer for Scan Service

[Timer]
OnCalendar=*:0/5

[Install]
WantedBy=basic.target

## Schritt 4:
## Timer starten und aktivieren
systemctl enable scan.timer
systemctl start scan.timer

## Schritt 5:
## Beobachten und glücklich sein
systemctl list-timers
## <- taucht der Timer dort auf

## Schritt 6:
## Reboot
## und Danch : taucht der timer auf ?
systemctl list-timers

```

Fragen,Tipps und Tricks

Questions

How to boot/setup raid-1 // software raid with linux

- <https://serverfault.com/questions/634482/setting-up-a-bootable-multi-device-raid-1-using-linux-software-raid>

How to update only kernel on centos 8

- dnf upgrade kernel
- be sure to reboot, that new kernel is loaded

Why do bluetooth devices not work within lxc containers ?

- Kernel as of 2017 does not support bluetooth namespaces
- namespacing bluetooth devices

- <https://github.com/lxc/lxd/issues/3265>

How is Ubuntu Live Patch working

- Module with patches is compiled with patches
- modules is loaded and functions are redirected with ftrace
- <https://ruffell.nz/programming/writeups/2020/04/20/everything-you-wanted-to-know-about-kernel-livepatch-in-ubuntu.html>

Is docker based on lxc ?

- Yes !
- ... since it is based on LXC
- <https://www.upguard.com/blog/docker-vs-lxc#:~:text=Docker%20is%20developed%20in%20the,provided%20by%20the%20underlying%20infrastructure.>

Docker is developed in the Go language and utilizes LXC, cgroups, and the Linux kernel itself. Since it's based on LXC, a Docker container does not include a separate operating system; instead it relies on the operating system's own functionality as provided by the underlying infrastructure. 22.10.2020

What is /var/log/hp on Ubuntu ?

```
## this is created and used by hplip (Hewlett Packard Image Printing)
## and is installed by default
dpkg -L hplip
...
...
/var/log/hp
...
```

What is wtmp and btmp ?

```
wtmp : historical data of users being logged in
last -f wtmp # shows the information

btmp records only failed login attempts.
last -f btmp
```

numpad with vi and putty

The answer is in Numpad in PuTTY while using vi [Cialug]:

In the configuration, go to Terminal->Features and check "Disable application keypad mode". Save the settings and enjoy a numeric pad that works!

Tipps und Tricks

RDP-Verbindung statt über VPN über SSH herstellen

```
## -p port
## -l user
## -N do not execute remote commands
ssh -L 5000:192.168.178.26:3389 LINUXSERVER -p 22500 -l LINUXUSER -N
## Dann aufruf von rdp -> localhost:5000
```

Reverse Forwarding

Specifies that connections to the given TCP port or Unix socket on the remote (server) host are to be forwarded to the local side.

```
## Es es nicht notwendig port-forwarding dafür auf dem Router zu machen  
ssh -R 80:localhost:80 user@remoteserver
```

letzten Befehl als sudo ausführen (aus history)

- sudo !!

Verzeichnisstruktur als Baum anzeigen

```
## unter Ubuntu installieren  
apt install tree  
  
tree /home/centos01
```

Suche nach Konfigurationseinstellung / bzw. Inhalte eines unbekannten Files

```
## in which file is this directive  
grep -r Listen /etc/httpd
```

Documentation

Digitalocean z.B. Apache

- <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-secure-apache-with-let-s-encrypt-on-ubuntu-20-04-de>