

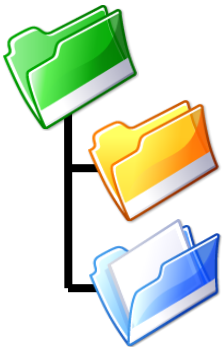


LinuxCampus.net

trainings from the experts

1000 Linux 1 Grundlagen

Verzeichnisstruktur



PETER JAHN, MSc

SYSTEM ENGINEER

TRAINING@LINUXCAMPUS.NET

www.LinuxCampus.net

Kurs Agenda

Linux1: Verzeichnisstruktur

- Überblick
- Filesystem Hierarchy Standard
- Verzeichnisaufgaben im Detail
- Festplattenaufteilung



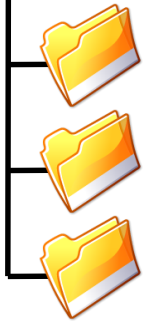


Verzeichnisstruktur Grundlagen

Windows Verzeichnis Struktur



C:



Dokumente und Einstellungen

Programme

Windows



D:



Vertrieb

Technik

Musik



E:

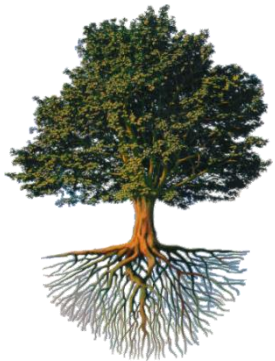
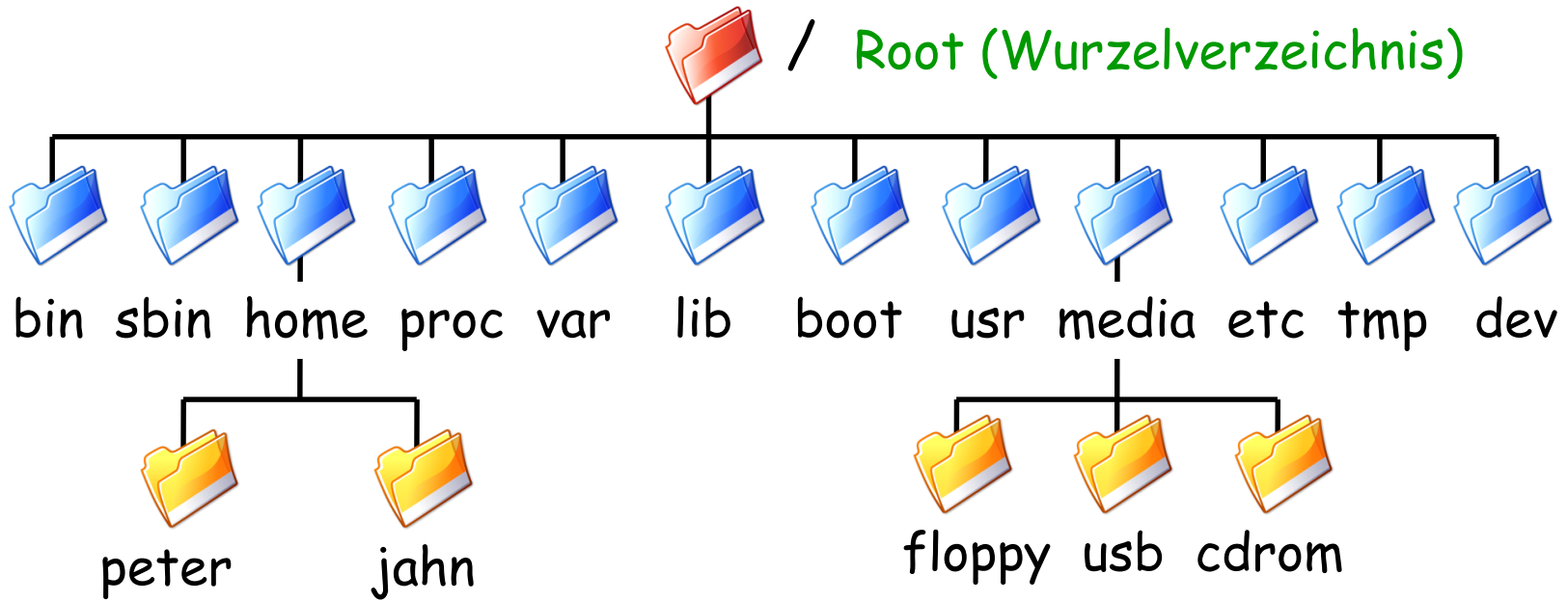


TripleS

Videos



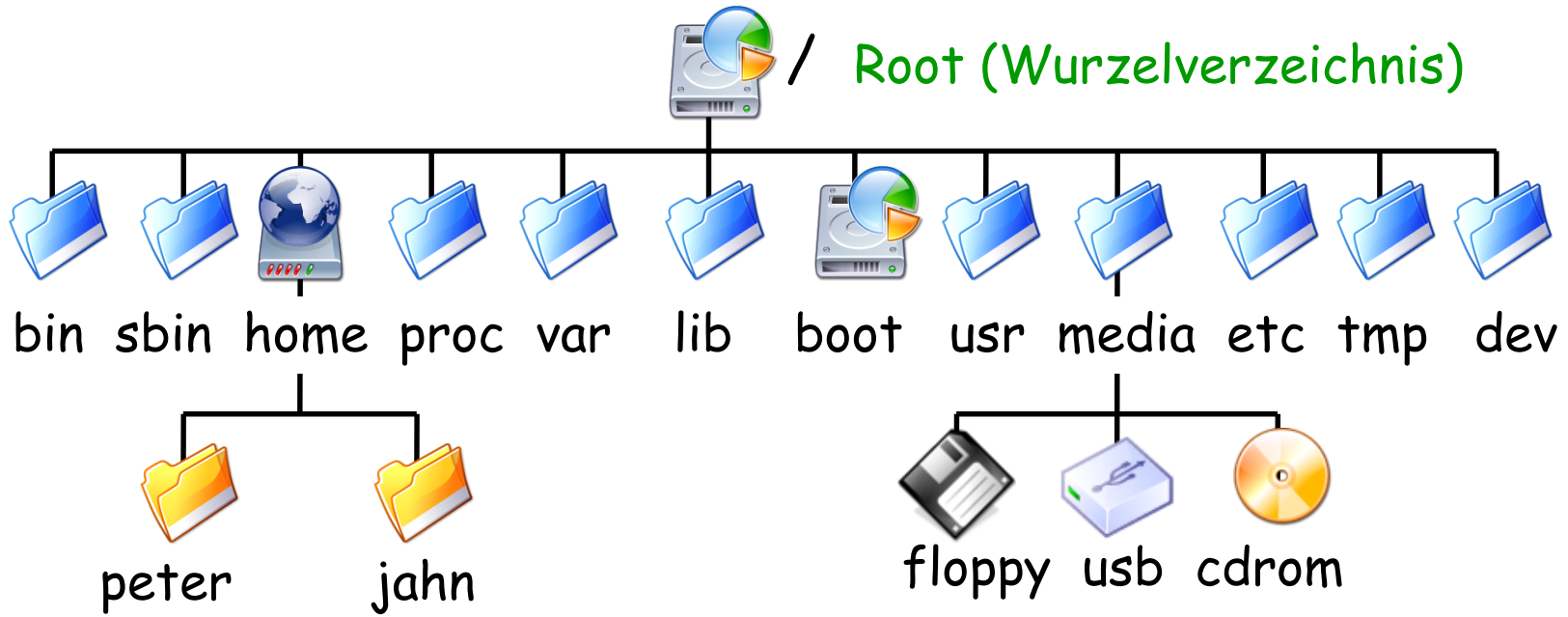
Linux Verzeichnis Struktur



FHS Filesystem Hierarchie Standard www.pathname.com/fhs

LSB Linux Standard Base www.linuxbase.org

Physische Struktur



Partition

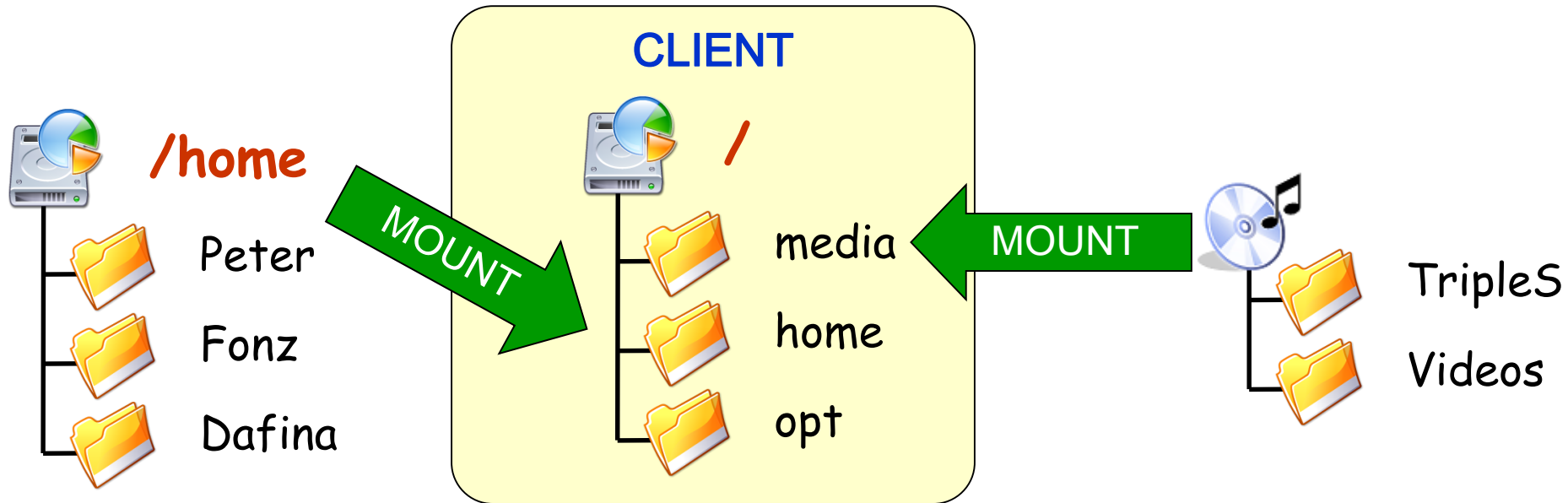


Netzlaufwerk



Wechseldatenträger

Einbinden von Dateisystemen



- Einbinden von Dateisystemen
 - mount optionen **quelle** **ziel**
- Automatisches einbinden von Dateisystemen
 - durch Einträge in **/etc/fstab**

Linux Verzeichnis Struktur

Filesystem Hierarchy Standard (FHS)

<http://www.pathname.com/fhs/>

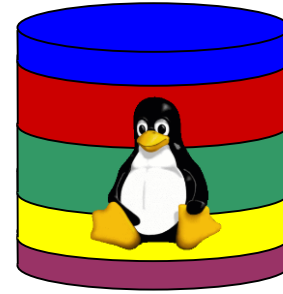
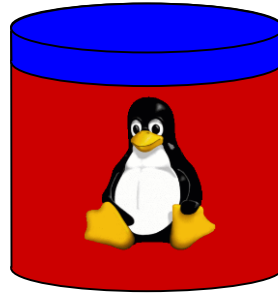
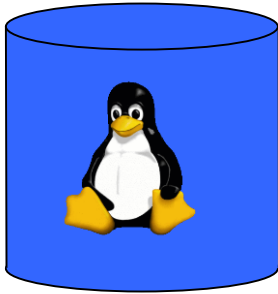


- Aufgabe von FHS
 - definiert wie die Verzeichnisstruktur aussehen soll
 - definiert wo welche Dateien liegen sollen
- Vorteile von FHS
 - Einheitliche Basisstruktur
 - kleinere Unterschiede zwischen den Distributionen
 - leichteres portieren von Software

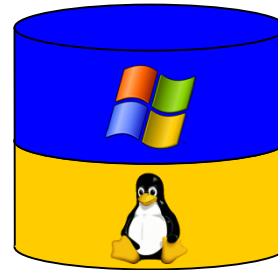
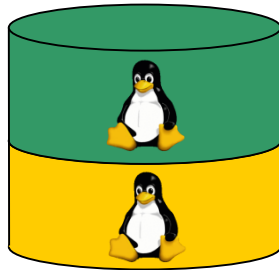
Festplattenaufteilung



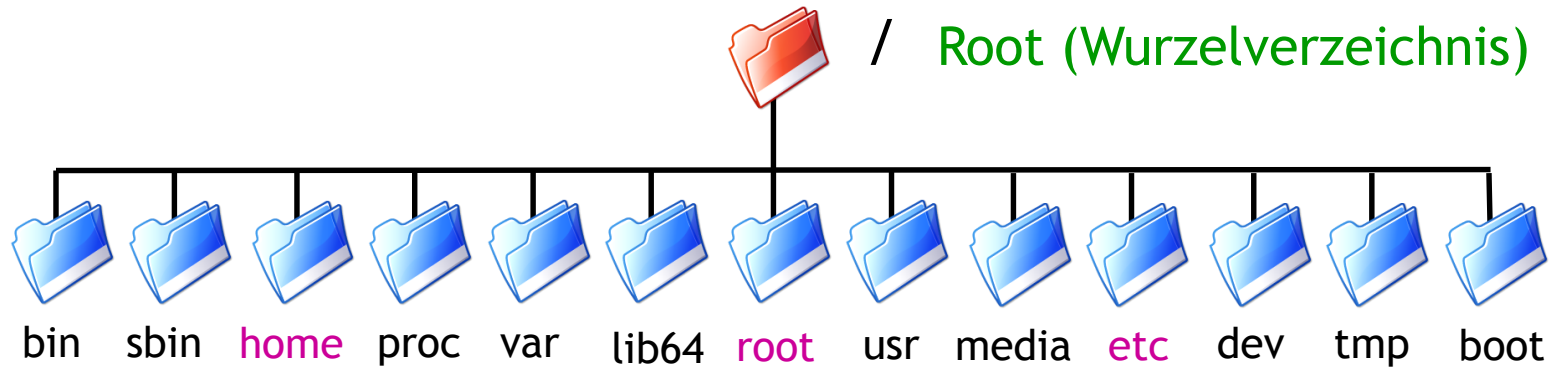
- Partitionieren eines Linux Systems



- Multiboot von Betriebssystemen



Linux Verzeichnis Struktur



gängige Verzeichnisse unter /	
bin	Basis Programme
sbin	Basis Programme für den Root Benutzer
root	Heimatverzeichnis des Root Benutzers
home	Heimatverzeichnis der Benutzer
etc	Konfigurationsdateien
var	Variable Daten



Verzeichnis Aufgaben im Detail

Das Verzeichnis: / (Root)

/ ... Root oder Wurzelverzeichnis

Root ist der höchste Punkt im Verzeichnisbaum

- Beinhaltet
 - nur Verzeichnisse und keine Dateien
 - nur der Benutzer Root hat hier Schreibrechte

#Ausgabe der Linux Verzeichnisstruktur

peter@tux> ls /

bin boot dev etc home lib media mnt opt proc root sbin srv
sys tmp usr var

- Root Partition muss beinhalten
 - /bin, /dev, /etc, /lib, /sbin, (/root)

Das Verzeichnis "/dev"

/dev ...Device Nodes (Gerätedateien)

- Beinhaltet

- enthält alle Geräte Dateien
- sind nur Links, beinhalten also keine Daten

/dev/hda ... erstes IDE Gerät

/dev/sda ... erstes SCSI Festplatte

/dev/fd0 ... erstes Diskettenlaufwerk

/dev/lp0 ... erste parallele Schnittstelle

#Einbinden eines Diskettenlaufwerkes

```
peter@tux> mount /dev/fd0 /media/floppy
```



Das Verzeichnis "/mnt"

/mnt ...Mountpoint

- Beinhaltet
 - Temporärer Mountpunkt für Dateisysteme
NFS, Samba, ...

```
# Einbinden einer Samba oder Windows Freigabe
```

```
peter@tux> mount -t cifs //servername/data /mnt/samba
```

```
# Einbinden einer NFS Freigabe
```

```
peter@tux> mount -t nfs servername:/data /mnt/nfs
```

„/bin“ und „/sbin“

/bin ...wichtige Programme

- Beinhaltet

- Programme die vorhanden sein müssen, auch wenn noch keine anderen Partitionen gemountet sind
 - ls, cp, grep, mount, ...

/sbin ...wichtige Programme für Root

- Beinhaltet

- wie oben, jedoch nur Programme die für den Systemadministrator wichtig sind
 - shutdown, fdisk, init, ifconfig, ...



Das Verzeichnis "/lib[64]"

/lib & /lib64 ...Libraries

- Beinhaltet:
 - Systemweite Libraries für /bin & /sbin
 - Kernelmodule (/lib/modules)

#Anzeigen der verwendeten Libraries

```
peter@tux~> ldd /bin/cp
linux-gate.so.1 => (0xffffe000)
libacl.so.1 => /lib/libacl.so.1
libattr.so.1 => /lib/libattr.so.1
libselinux.so.1 => /lib/libselinux.so.1
libc.so.6 => /lib/tls/libc.so.6
```



Das Verzeichnis „/etc“

/etc

- **Beinhaltet**
 - lesbare Konfigurationsdateien
 - keine Programme!
 - Benutzer haben oft darin Leserechte
- **Unterverzeichnisse**
 - `/etc/init.d` ...Dämon Startscripts
 - `/etc/X11` ...X-Server Konfiguration
 - `/etc/skel` ...Skeleton Verzeichnis
 - ...



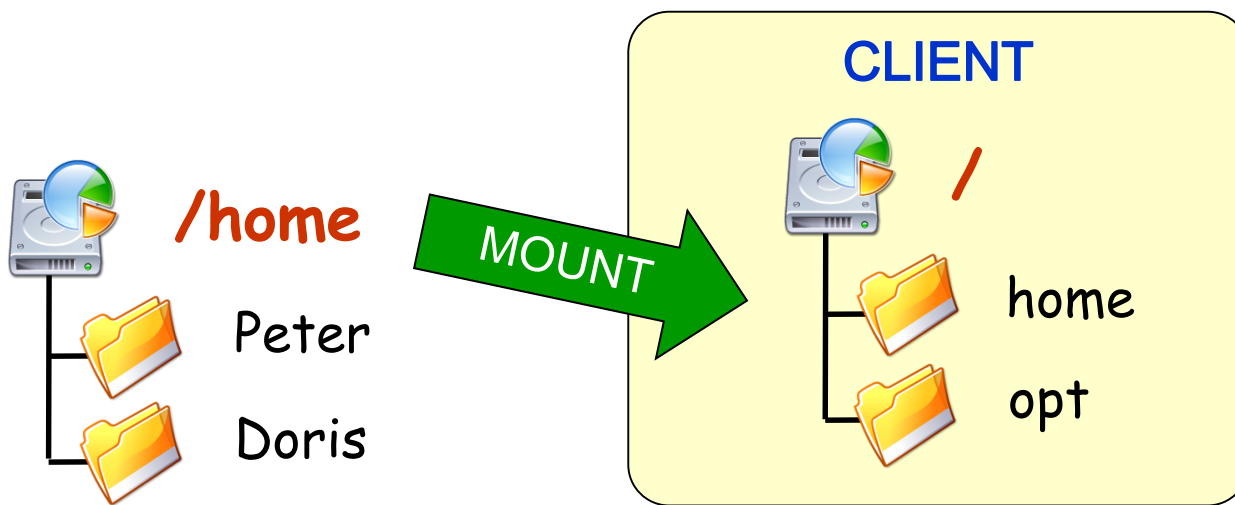
Das Heimatverzeichnis 1

/home

...für den Standard Benutzer

- Beinhaltet

- Heimatverzeichnisse der Standard Benutzer
Idealerweise ein gemountetes Netzlaufwerk



Das Heimatverzeichnis 2

/root ...für den ROOT Benutzer

- Beinhaltet
 - Heimatverzeichnis des Benutzers "Root"
 - nicht unbedingt notwendig
 - aus Sicherheitsgründen nicht in /home
 - sollte auf der Root Partition liegen



Das Heimatverzeichnis 3

- Beinhaltet

- Benutzerdaten
- Desktop Einstellungen
- Programm Einstellungen



- Beispiele

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| <code>.bash_history</code> | ...Befehlsspeicher |
| <code>.bashrc</code> | ...persönliche Shell Einstellungen |
| <code>.alias</code> | ...persönlich definierte Alias |
| <code>.bash_profile</code> | ...beim Shell-Login ausführen |
| <code>.kde</code> | ...Einstellungen des KDE Desktops |

Das Verzeichnis „/usr“

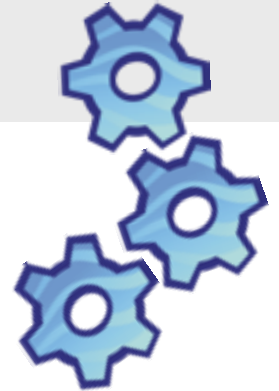
/usr ...Unix System Resources

- Beinhaltet:
 - Grafische Oberfläche (X-Window)
 - Standardprogramme (gzip, wine, vi, vmware, ...)
 - Source Code (Kernel, Programme)
 - Dokumentation (Manpages, Howto)



Das Verzeichnis „/boot“

/boot



- Beinhaltet:
 - Boot Loader (LILO, GRUB)
 - Kernel (vmlinuz)
 - Initrd (Initial Ramdisk)
- Auslagerung auf eigene Partition
 - notwendig bei sehr alten BIOS Versionen
 - Verwendung von Software RAID oder LVM
 - Sicherheitsbedenken

Ext2 Dateisystem mit 100-200 MB

Das Verzeichnis „/var“

/var ...variable Daten

Variablen Daten von Benutzern & Programmen

- Beinhaltet:
 - Druckerwarteschlangen
 - System Log Dateien
 - Programm Log Dateien
 - Temporäre Dateien
 - Mailboxen
 - Datenbanken
 - Lock Dateien



Das Verzeichnis „/srv“

/srv ...Services

- Beinhaltet:
 - Dateien die von Diensten angeboten werden
 - /srv/ftp
 - /srv/rsync
 - /srv/www
 - /srv/cvs
 - Struktur ist frei wählbar
 - Nur SUSE benutzt dieses Verzeichnis gemäß Definition



Das Verzeichnis "/opt"

/opt ...Optionale Programme

- Beinhaltet:
 - Umfangreiche "optionale" Programme
 - Jedes Programm hat sein eigenes Verzeichnis
 - /opt/kde
 - /opt/gnome
 - /opt/firefox
 - /opt/novell



Das Verzeichnis "/media"

/media

- Beinhaltet:

- Mountpoint für Wechseldatenträger

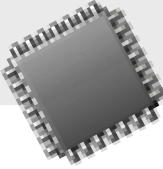
- /media/cdrom ... CDROM
- /media/floppy ... Diskettenlaufwerk
- /media/SLES11SP1 ... DVD-Name
- /media/MYDATA ... USB-Label



- Auf neuen Systemen werden Wechseldatenträger unter
/run/media/<BENUTZERNAME>/<LABELNAME>
eingebunden

Das Verzeichnis "proc"

/proc ...virtuelles Prozess Dateisystem



- Beinhaltet:
 - Unterverzeichnisse für alle laufenden Prozesse
 - Kernel Informationen
 - /proc/config.gz ... Kernel Konfigurationsdatei
 - /proc/cpuinfo ... CPU-Informationen
 - /proc/pci ... PCI-Informationen
 - /proc/interrupts ... Nutzung der Interrupts

#Mit welchen Parametern wurde der Kernel gestartet?

```
peter@tux> less /proc/cmdline
```

```
root=/dev/hda3 vga=0x317 selinux=0 resume=/dev/hda1 splash=silent
```

Das Verzeichnis "tmp"

/tmp ...temporär

- Beinhaltet
 - temporäre Dateien
 - nur der Ersteller kann sie wieder löschen
- Verzeichnis kann automatisch bereinigt werden
 - `/etc/sysconfig/cron`
 - `CLEAR_TMP_DIRS_AT_BOOTUP="no"`
 - `MAX_DAYS_IN_TMP="3"`
 - `OWNER_TO_KEEP_IN_TMP="root"`



Ab SLES12/RHEL7 wird der Vorgang durch die systemd Konfigurationsdatei `/etc/tmpfiles.d/tmp.conf` oder `/usr/lib/tmpfiles.d/tmp.conf` gesteuert

Das Verzeichnis "sys"

/sys ...System Informationen

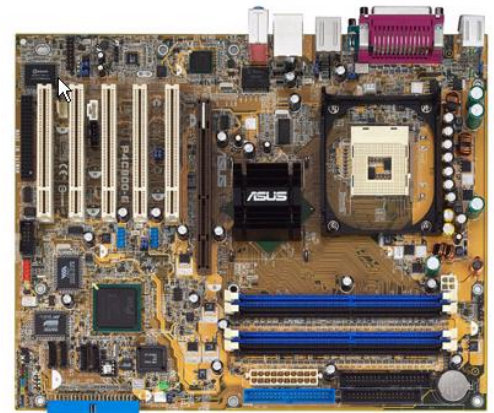
- beinhaltet System Informationen zu
 - Hardware Busses
 - Hardware Geräten
 - aktiven Gerätetreibern

#Inhalt von /sys

```
peter@tux> ls /sys
```

```
block bus class devices firmware
```

```
fs kernel module power
```



/sys vs. /proc/sys

- /sys
 - Das Pseudodateisystem Sysfs wird normalerweise in /sys eingehängt und beinhaltet Kernel Informationen über alle beim Booten entdeckte oder nachträglich angesteckte Hardware
 - z.B.: Hersteller, technische Eckdaten

/sys vs. /proc/sys

- **/proc/sys**
 - Das Pseudodateisystem Procfs gibt im Unterverzeichnis Auskunft über die Kernelkonfiguration
 - z.B.: Max Anzahl von offenen Dateien, Scheduler Einstellungen, Speicherverwaltung
 - Viele Parameter können während der Laufzeit mit **sysctl** angepasst werden

/run

- /run
 - Anwendungsdateien wurden heute/früher in Verzeichnissen unter /var und /tmp abgelegt
 - /var/run, /var/lock
 - Das neue Verzeichnis /run ist ein zentraler Ersatz für viele Verzeichnisse und liegt direkt auf der Root Partition
 - Ist also auch während des Boot Prozesses bereits verfügbar
 - Das Verzeichnis /run ist ein tmpfs und befindet sich daher nur im RAM
 - Viele Anwendungen legen derzeit Dateien unter /tmp die aber in Zukunft wahrscheinlich auch hier abgelegt werden
 - /run/tmp

<http://askubuntu.com/questions/57297/why-has-var-run-been-migrated-to-run>

Red Hat spezifisch

- `/selinux`
 - Wenn SELinux im Einsatz ist werden in diesem Verzeichnis die aktuellen Einstellungen gespeichert
- `/misc`
 - Wird von NFS in Verbindung mit AutoFS verwendet
- `/net`
 - Wenn AutoFS und special-Map im Einsatz ist werden alle NFS-Shares in einem zum Hostnamen passenden Verzeichnis hier gemountet



Yast erstellt manchmal folgende Verzeichnisse

- `/subdomain`
 - Dateien von AppArmor
- `/windows`
 - gefundene Windows Partitionen
- `/data`
 - gefundene Nicht Windows Partitionen

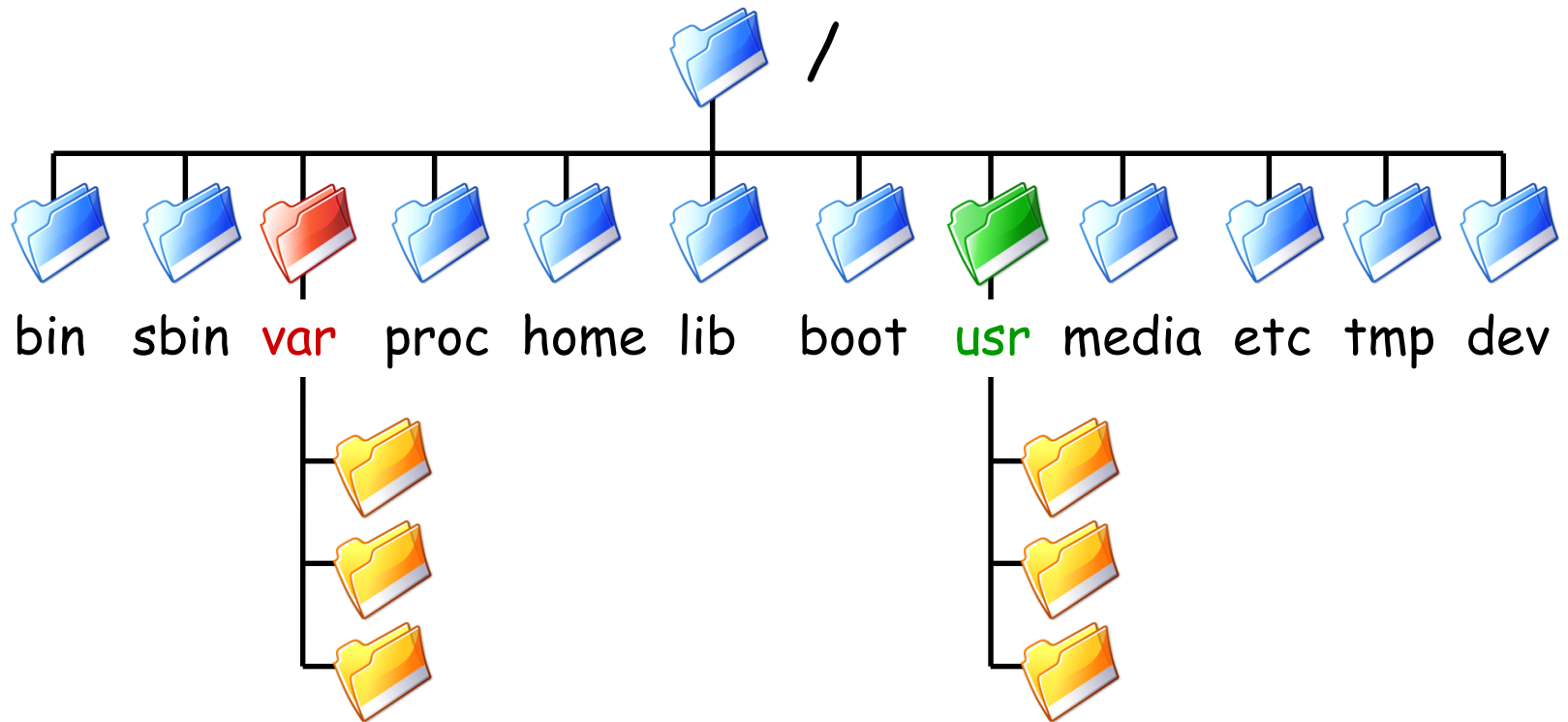


Verzeichnis Hierarchie

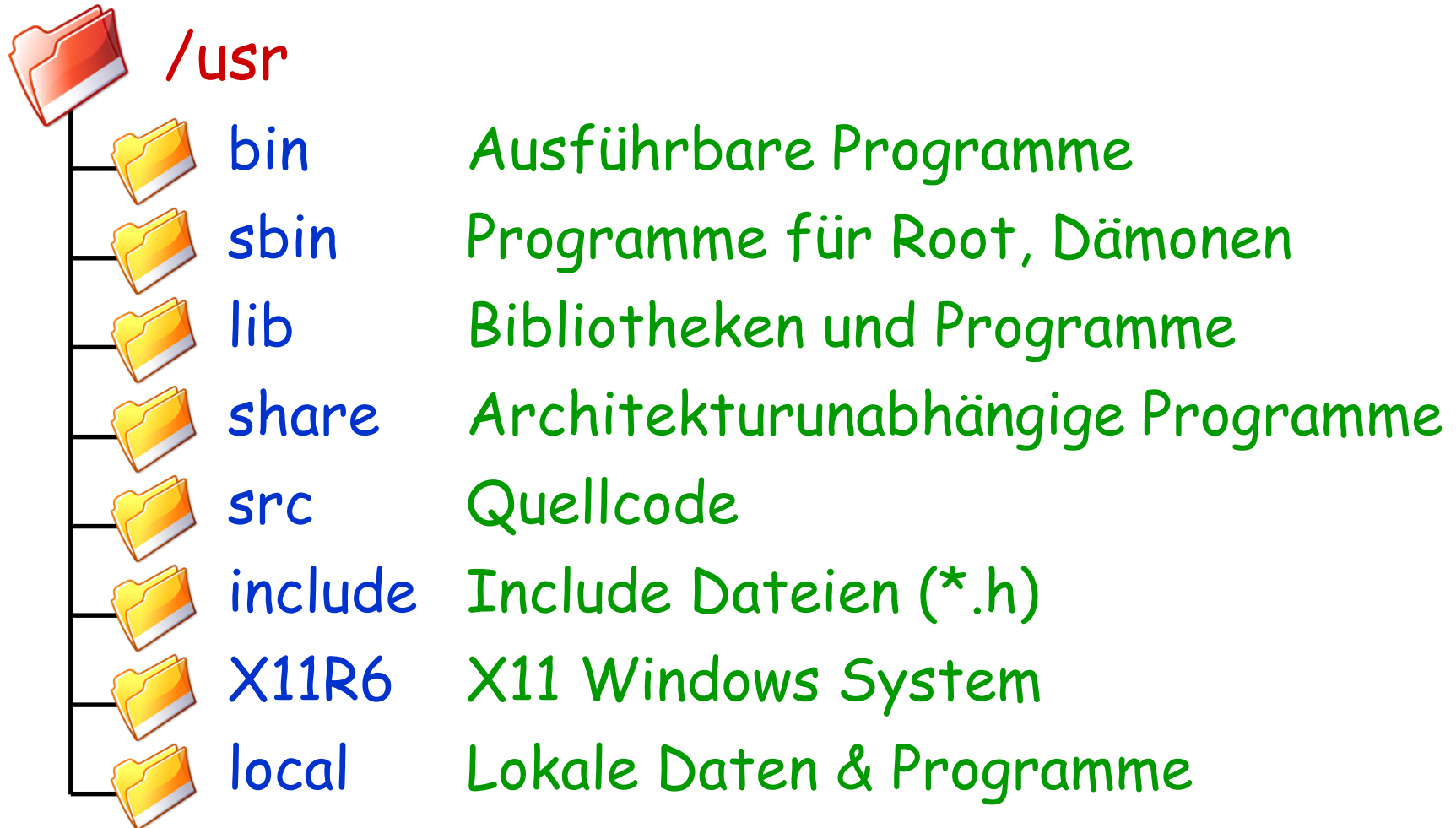
/usr

/var

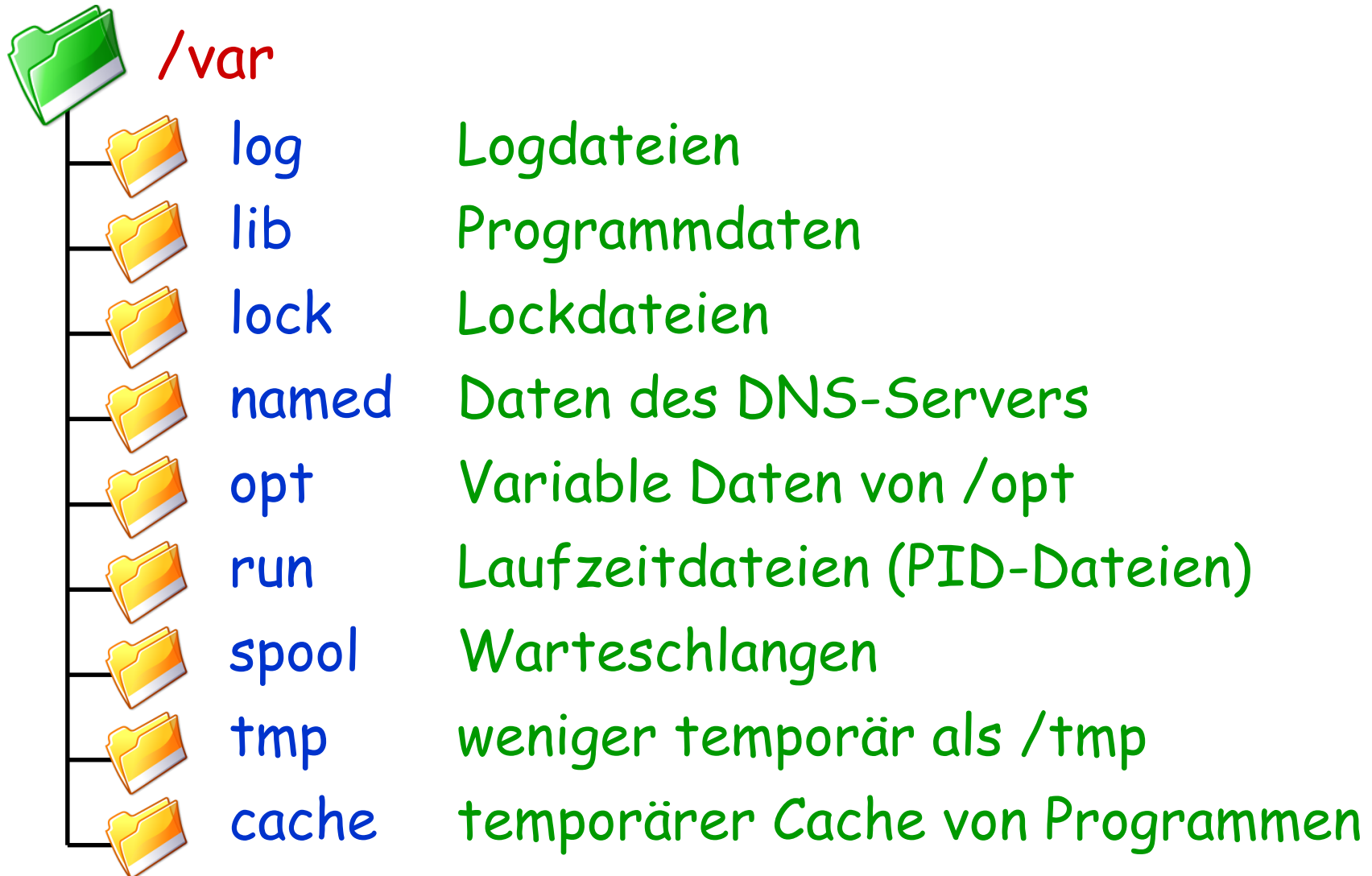
Verzeichnis Hierarchie



/usr-Hierarchie



/var-Hierarchie



Zukünftige Änderung

- `/bin`, `/sbin` und `/lib(64)` wird entfernt
 - Distributionen wie **Fedora ab v17**, **RHEL 7** und **openSUSE 12.2** haben diese Verzeichnisse nach `/usr` verschoben
 - In Zukunft werden wahrscheinlich die Programm umgeschrieben damit sie Binaries und Libraries direkt unter `/usr/{bin,sbin/lib64}` suchen

<http://fedoraproject.org/wiki/Features/UsrMove>

http://en.opensuse.org/openSUSE:Usr_merge

```
bin -> usr/bin
boot
dev
etc
home
lib -> usr/lib
lib64 -> usr/lib64
lost+found
media
mnt
opt
proc
root
run
sbin -> usr/sbin
srv
sys
tmp
usr
var
```

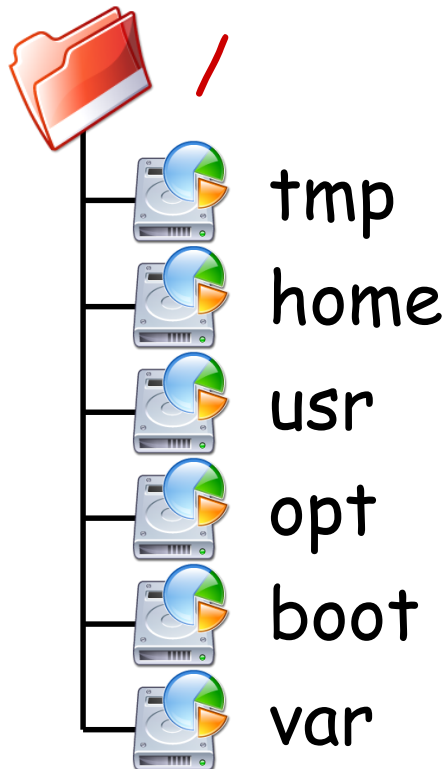


Partitionierung

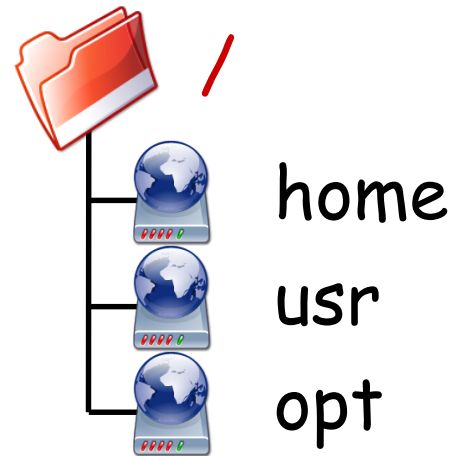
Ablageort

- Diese Verzeichnisse dürfen liegen auf

einer anderen Partition



einem Netzlaufwerk





LinuxCampus.net

trainings from the experts