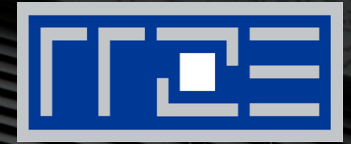


# REGIONALES RECHENZENTRUM ERLANGEN [RRZE]



## Unixoide Betriebssysteme

(Unix, Linux, macOS)

Systemausbildung – Grundlagen und Aspekte von  
Betriebssystemen und systemnahen Diensten

Dominik Schuppenhauer, 06.05.2020

**„UNIX?“**



***„Ach, das ist doch dieses  
Linux?“***

# NEIN!

# Heutige Themen

- **UNIX?! Was ist das?**
  - › *Geschichte*
  - › *Unix, BSD, Linux, macOS*
  
- **Aufbau eines unixoiden Systems**
  - › *Shell und Dateisystem*
  - › *Dateien und Ordner*
  - › *Prozesse, Last, Speicher*
  
- **Die Vortragsreihe „Systemausbildung“**



# SYSTEMAUSBILDUNG - UNIXOIDE BETRIEBSSYSTEME



Unix?! Was ist das?

# Geschichte - Ursprung

- Ursprünglich Unics
- Ken Thompson & Dennis Ritchie
- Entwickelt auf der PDP7
- Seit 1969 bei AT&T



PDP11 @ RRZE



# Geschichte - Heute

Zwei Gruppen von Unix Systemen:



solaris



Die „kompatiblen“

NetBSD

Die „echten“ (*fork\**)

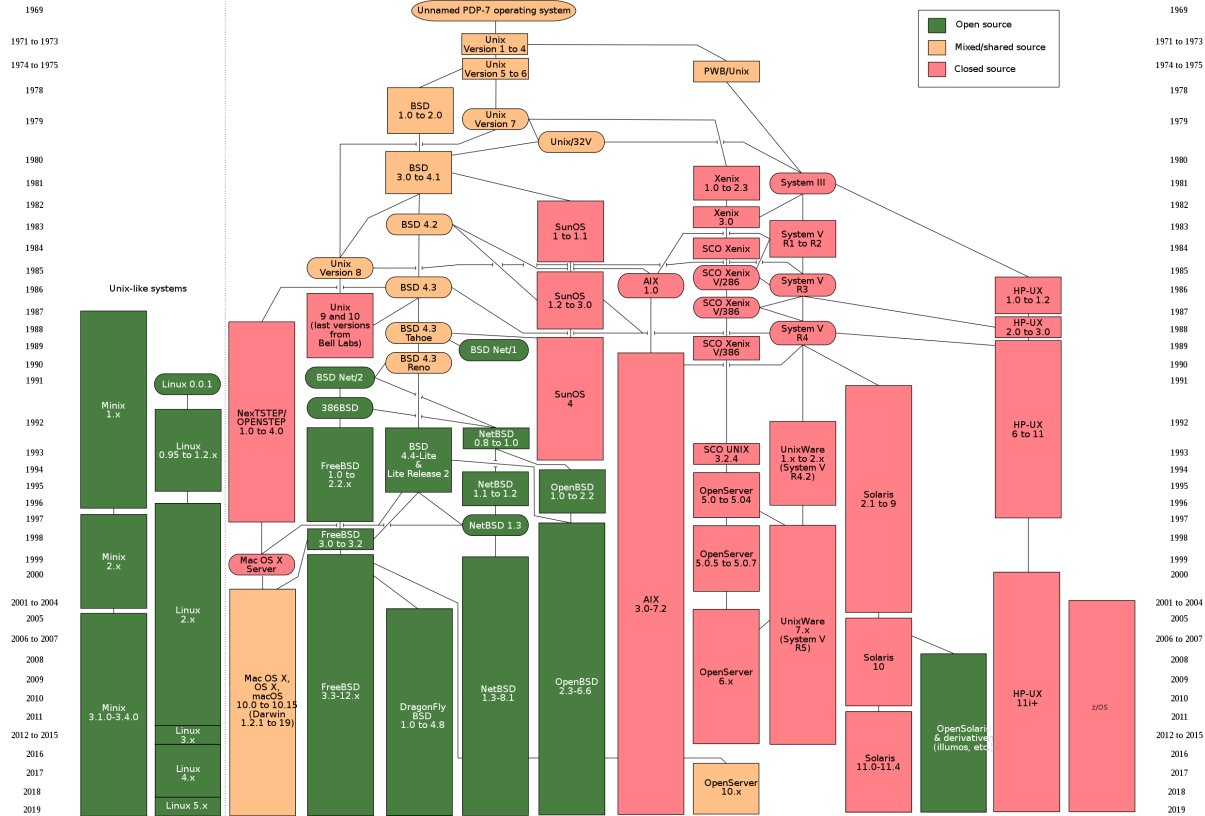
hp ux



Microsoft Xenix / Siemens Sinix

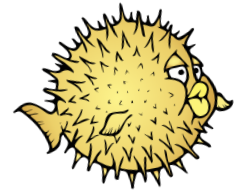


# Geschichte – Zeittafel



# Geschichte - Free-, Net- und OpenBSD

- Berkeley Software Distribution
- Zunächst Patchesammlung für System IV
- Später unabhängige Entwicklung
  - Lizenzpolitik von AT&T ausschlaggebend
- Ende 1990er: NeXTStep / Darwin / OS X / macOS



# Geschichte - Sun, Xenix, Sinix

AT&T System V:

- SGI IRIX
- Sun Solaris
- Microsoft Xenix / Siemens Sinix



# Geschichte - The OpenGroup

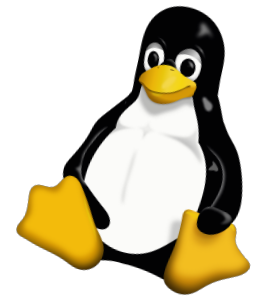
## Zertifikate und Standards

- POSIX
- UNIX
- LDAP
- Linux Standard Base
- Motif / CDE



# Geschichte - GNU und Linux

- Minix, Linux, GNU/Hurd
- GNU Projekt: freies Unix für jedermann
- Kernerentwicklung mit Verfügbarkeit von Linux stark verlangsamt (Monolithischer vs. Mikrokernel)



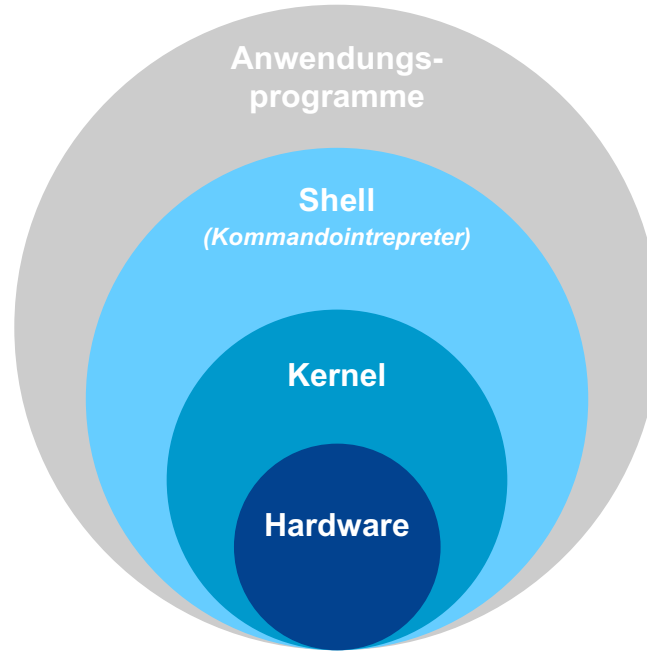


# SYSTEMAUSBILDUNG - UNIXOIDE BETRIEBSSYSTEME



Aufbau eines klassischen unixoiden Systems

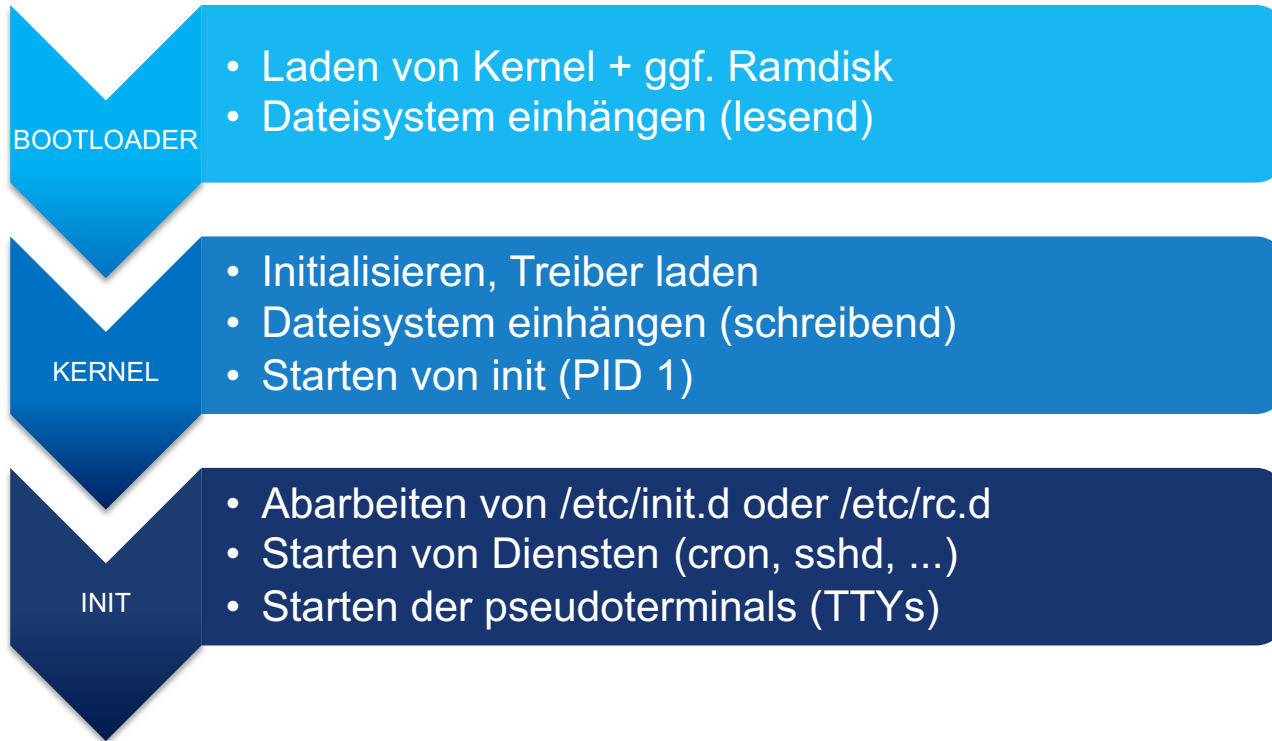
# Grober Aufbau



Die grafische Benutzeroberfläche ist nicht Bestandteil des Kernels und kann daher weggelassen werden (vgl. Windows)



# Systemstart (klassisch)



# Moderne Init-Systeme

- Was kann das?
  - paralleler Systemstart
  - „am laufen halten“ von Prozessen (wenn abgestürzt)
  - Definierte Milestones
    - › z.B. *Dateisystem schreibbar, Netzwerk verfügbar, GUI geladen*
  - Abhängigkeiten zwischen Diensten
    - › „*starte Webserver und Datenbank erst, wenn Netzwerk verfügbar*“
    - › „*starte Webserver erst, wenn Datenbank läuft*“
- Beispiele moderner Init-Systeme:

**Service Management Facility** (*Solaris*)

**launchd** (*OS X / macOS*)

**Upstart, systemd** (*Linux*)



# SYSTEMAUSBILDUNG - UNIXOIDE BETRIEBSSYSTEME



Die Shell - „geht nicht, gibt's nicht“

# Die Shell - Philosophie

choose portability  
over efficiency.

Use software leverage to your advantage.

use shell scripts to **build a prototype**  
increase leverage and portability. **asap.**

**small is beautiful.**

avoid captive user interfaces. Make  
every  
make each program and program  
do one thing well. a filter.

store data in flat text files.

# Die Shell - Basics

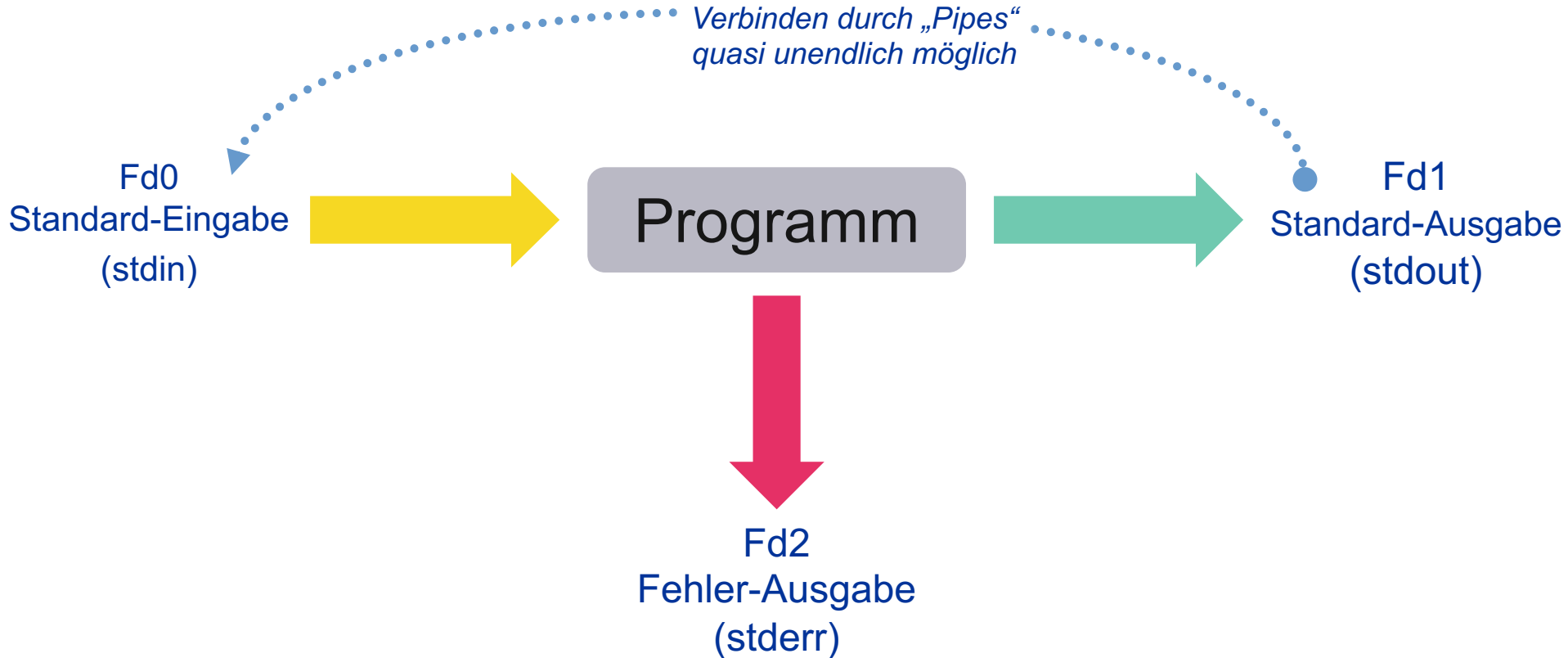
- Unterscheidung zwischen Groß/Kleinschreibung
- Programmaufruf gleich aufgebaut

*Programm* [-Schalter] *Parameter1* *ParameterN*  
*scp* *-r* *remote\_host:path/to/remote\_directory* *path/to/local\_directory*

# Die Shell - Basics

- Unterscheidung zwischen Groß/Kleinschreibung
- Programmaufruf gleich aufgebaut
- Unterschiedliche Shells
  - C-Shell (csh) (TENNEX C-Shell (tcsh))
  - Korn Shell (ksh)
  - Bourne shell (sh), (Bourne-again shell (bash), Z-Shell (zsh))

# Die Shell - Programm Ein-/Ausgabe



# Die Shell - Pipes

- Weiterleiten einer Programmausgabe (nur stdout!)

```
File Edit View Search Terminal Help
unix ~ # cat /etc/passwd | grep Daemon
unix ~ # cat /etc/passwd > /etc/passwd_backup #überschreiben
unix ~ # cat /etc/passwd >> /etc/passwd_history # ans Ende hinzufügen
unix ~ #
```

- stdout und stderr

```
File Edit View Search Terminal Help
unix ~ # pkg install foobar > ~/pkg.log 2>&1
unix ~ #
```





# SYSTEMAUSBILDUNG - UNIXOIDE BETRIEBSSYSTEME



Dateien und Ordner - „Wo finde ich was?“

The screenshot shows a file manager window with the following directories:

bin	boot	cdrom	dev	etc
home	lib	lost+found	media	mnt
opt	proc	root	run	sbin
selinux	srv	sys	tmp	usr
var				

Legend:

- Kernelschnittstellen, nicht überall vorhanden und gleich
- Optionale Ordner

25 Objekte

# Pseudodateisysteme - „alles ist eine Datei“

- Gerätedateien → /dev
  - Grafikkarte, Festplatten, Prozessoren, ...
- Prozessinformationen → /proc
  - „Wieviel Arbeitsspeicher verbraucht Firefox?“
- Systeminformationen → /sys (Linux)
  - „Wie groß ist meine Festplatte?“
- /proc und /sys nicht immer verfügbar
  - `sysctl` schon

# Aha, und warum ist das alles cool ?!?

- Systeminfos gefällig?

```
File Edit View Search Terminal Help
unix ~ # cat /sys/block/sda/size
286677120
unix ~ #
```

- Wie war das mit der Kombination kleiner Tools?

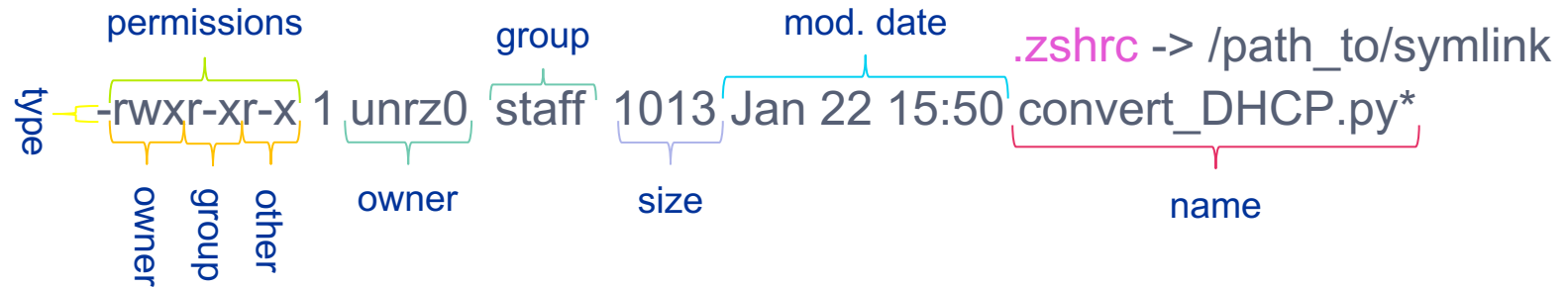
```
File Edit View Search Terminal Help
unix ~ # watch -n1 "cat /proc/cpuinfo | grep MHz"
Every 1.0s: cat /proc/cpuinfo | grep MHz Tue May 5 17:37:37 2015

cpu MHz          : 2000.000
```

# Verzeichnisbaum

- **Absolute Pfade**
  - /home/myusername/Desktop
  - ~/Desktop
- **Relative Pfade**
  - ./Desktop
  - ../Documents
- **„Versteckte“ Dateien beginnen mit einem Punkt**
  - ~/.hidden

# Die Shell - Dateirechte



## Hinweis:

- *execute* erlaubt das Anzeigen des Ordnerinhaltes
- Symbolische und Hardlinks

# Die Shell - Dateirechte

```
-rwxr-xr-x 1 unrz0 staff 1013 Jan 22 15:50 convert_DHCP.py*
```

permission	(r)ead (w)rite e(x)ecute	binär	oktal
type -rwxr-xr-x	- - -	0 0 0	0
	- - x	0 0 1	1
owner - w -	- w -	0 1 0	2
group - w x	- w x	0 1 1	3
other r - -	r - -	1 0 0	4
	r - x	1 0 1	5
	r w -	1 1 0	6
	r w x	1 1 1	7

Hinweis:

- *execute* erlaubt das Anzeigen des Ordnerinhaltes
- Symbolische und Hardlinks

# Die Shell - Dateirechte

```
7 5 5  
-rwxr-xr-x 1 unrz0 staff 1013 Jan 22 15:50 convert_DHCP.py*
```

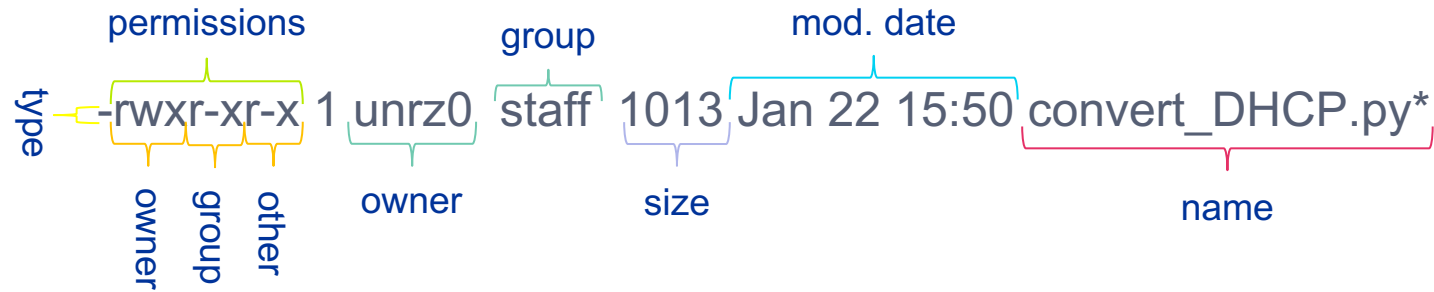
permission	(r)ead (w)rite e(x)ecute	binär	oktal
type	- - -	0 0 0	0
owner	- - x	0 0 1	1
group	- w -	0 1 0	2
other	- w x	0 1 1	3
	r - -	1 0 0	4
	r - x	1 0 1	5
	r w -	1 1 0	6
	r w x	1 1 1	7

Hinweis:

- *execute* erlaubt das Anzeigen des Ordnerinhaltes
- Symbolische und Hardlinks



# Die Shell - Dateirechte



## Hinweis:

- *execute* erlaubt das Anzeigen des Ordnerinhaltes
- Symbolische und Hardlinks

# Dateien

- Dateiendung nebensächlich
- Wichtig ist der „MIME-Type“
  - „Magic Number“
  - oder erste Zeile...

```
File Edit View Search Terminal Help
```

```
unix ~ # head -n1 convert_DHCP
```

```
#!/usr/bin/env python
```

```
unix ~ # file convert_DHCP
```

```
convert_DHCP: a python script text executable
```

```
unix ~ #
```



# SYSTEMAUSBILDUNG - UNIXOIDE BETRIEBSSYSTEME



Prozesse, Last, Speicher - „Was läuft hier eigentlich?“

# Prozesse, Last, Speicher

```
root@aurora: ~  
[10:34:55] root@aurora ~ # pstree  
--+= 00001 root /sbin/init --  
| |-- 00318 root /sbin/devd  
| | += 00330 root pflogd: [priv] (pflogd)  
| | --- 00337 _pflogd pflogd: [running] -s 116 -i pflog0 -f /var/log/pflog (pflogd)  
| |-- 00418 root /usr/sbin/syslogd -s  
| |-- 00565 root /usr/sbin/ntpd -c /etc/ntp.conf -p /var/run/ntpd.pid -f /var/db/ntpd.drift  
| | += 00582 root php-fpm: master process (/usr/local/etc/php-fpm.conf) (php-fpm)  
| | --- 00584 www php-fpm: pool www (php-fpm)  
| | --- 00585 www php-fpm: pool www (php-fpm)  
| --- 00590 www /usr/local/sbin/lighttpd -f /usr/local/etc/lighttpd/lighttpd.conf  
| --- 00619 root /usr/sbin/sshd  
| \ += 39658 root sshd: oliver [priv] (sshd)  
| \ += 39660 oliver sshd: oliver@pts/0 (sshd)  
| \ += 39661 oliver -zsh (zsh)  
| \ += 39685 root su -  
| \ += 39686 root -su (zsh)  
| \ += 39781 root pstree  
| \ --- 39782 root ps -axwwo user,pid,ppid,pgid,command  
|-- 00623 root /usr/sbin/cron -s  
|-- 00669 root /usr/libexec/getty Pc ttyv0  
|-- 00670 root /usr/libexec/getty Pc ttyv1  
|-- 00671 root /usr/libexec/getty Pc ttyv2  
|-- 00672 root /usr/libexec/getty Pc ttyv3  
|-- 00673 root /usr/libexec/getty Pc ttyv4  
|-- 00674 root /usr/libexec/getty Pc ttyv5  
|-- 00675 root /usr/libexec/getty Pc ttyv6  
|-- 00676 root /usr/libexec/getty Pc ttyv7  
| --- 18098 gitblit /usr/local/openjdk7/bin/java -server -Xmx1024M -Djava.awt.headless=true  
[10:34:56] root@aurora ~ #
```

Zombie!



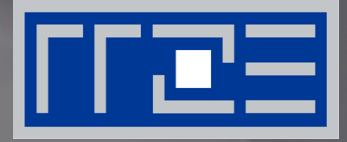
# Prozesse, Last, Speicher

```
wo76coda@pegasus: top -o CPU
Processes: 265 total, 3 running, 9 stuck, 253 sleeping, 1160 threads 15:33:58
Load Avg: 1.69, 2.07, 1.72 CPU usage: 1.21% user, 26.27% sys, 72.50% idle
SharedLibs: 185M resident, 0B data, 56M linkedit.
MemRegions: 57339 total, 3664M resident, 159M private, 1223M shared.
PhysMem: 9704M used (1567M wired), 6674M unused.
VM: 647G vsize, 1352M framework vsize, 0(0) swapins, 0(0) swapouts.
Networks: packets: 12680875/12G in, 13607146/8309M out.
Disks: 787891/9476M read, 1201689/20G written.
```

PID	COMMAND	%CPU	TIME	#TH	#WQ	#PORT	MEM	PURG	CMPR	PGRP
80564	md5	103.4	00:26.61	4/1	3/1	13	2512K	0B	0B	80564
0	kernel_task	3.0	14:48.27	120/4	0	2	1278M	0B	0B	0
80573	top	2.0	00:00.59	1/1	0	20	2812K	0B	0B	80573
80461	Terminal	0.2	00:00.76	7	1	196	16M	8192B	0B	80461
141	WindowServer	0.1	10:54.54	4	0	800	197M	64M	0B	141
1185	Notification	0.0	00:35.08	3	0	217	19M	380K	0B	1185
846	cloudd	0.0	02:12.87	35	30	190-	52M-	0B	0B	846
821	imagent	0.0	00:11.04	7	3	133	22M	0B	0B	821
1032	Messages	0.0	01:41.87	14	3	414	67M	4300K	0B	1032
52	fseventsd	0.0	00:29.84	9	0	278	7528K	0B	0B	52
1056	soagent	0.0	00:02.81	3	1	128	11M	0B	0B	1056
1184-	jamfAgent	0.0	09:45.62	6	2	84	9492K	0B	0B	1184
822	IMDPersisten	0.0	00:02.50	3	1	62	5760K	0B	0B	822
913	SafariCloudH	0.0	00:15.28	3	1	45	2836K	0B	0B	913



# SYSTEMAUSBILDUNG - UNIXOIDE BETRIEBSSYSTEME



Organisatorisches



# REGIONALES RECHENZENTRUM ERLANGEN [RRZE]



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Regionales RechenZentrum Erlangen [RRZE]

Martensstraße 1, 91058 Erlangen

<http://www.rrze.fau.de>

