

Unixoide Betriebssysteme (Unix, Linux, OS X)

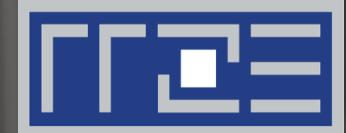
Systemausbildung – Grundlagen und Aspekte von
Betriebssystemen und System-nahen Diensten

06.05.2015

Oliver Kett, RRZE



AGENDA



- UNIX?! Was ist das?
- Aufbau eines Unixoiden Systems
- Hilfe zur Selbsthilfe und Fehlersuche

UNIX?

Kann man das essen?!

Ach, das ist doch dieses Linux?

NEIN



Ursprünglich: Unics

- Ken Thompson
- Dennis Ritchie
 - Der, der C (mit-)entwickelt hat
 - Rodd Canaday
 - Doug McIlroy
- Seit 1969 bei AT&T



Quelle: Wikipedia.org

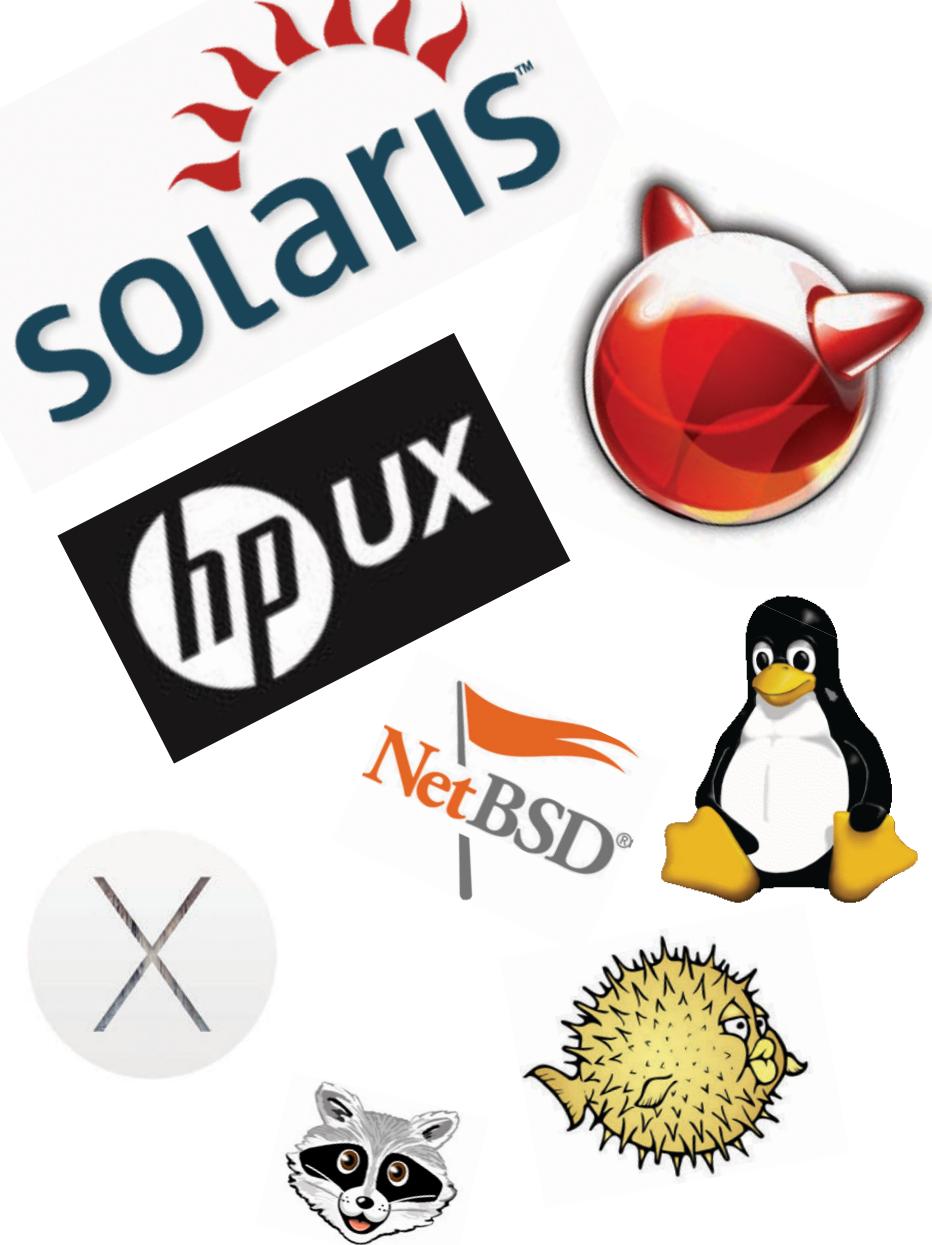


Ursprünglich: Unics

- Ken Thompson
- Dennis Ritchie
 - Der, der C (mit-)entwickelt hat
 - Rodd Canaday
 - Doug McIlroy
- Seit 1969 bei AT&T

Heute: Es gibt zwei Gruppen von Unix Systemen:

- die „echten“
- die „kompatiblen“



AT&T System V:

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

Berkeley Software Distribution: „fork“ des System IV

- FreeBSD / OpenBSD / NetBSD
- NeXTStep / Darwin / OS X

Kompatible:

- Linux
- Minix

UNIX Systeme

- Ursprung im AT&T UNIX System V
 - SGI IRIX
 - Sun Solaris
 - Microsoft Xenix / Siemens Sinix (System IV)
- Berkeley Software Distribution: „fork“ des System IV
 - NetBSD FreeBSD OpenBSD DragonflyBSD
 - NeXTStep / (Open)Darwin / OS X
- Kompatible Systeme
 - Linux
 - Minix



Open Brand Certificate

This is to certify that

Oracle Corporation

*has entered into a Trademark License Agreement with
X/Open Company Limited in accordance with which
the following are registered under
the X/Open Brand Program*

UNIX 03

Registration No: P1196

Oracle Solaris 11 FCS and later
on SPARC-based platforms, 32-bit and 64-bit
and on X86-based platforms, 32-bit and 64-bit

Date of first issue: 8 November 2011

Next renewal date: 29 April 2016

License No: L3045

THE *Open* GROUP

President and Chief Executive Officer
X/Open Company Limited
A wholly owned subsidiary of The Open Group

The Open Brand is the internationally accepted guarantee of conformance to recognized standards. Consult the vendor's Conformance Statement(s) for important details about the Registered Product(s). Conformance Statements and a Register of Certified Products can be found on The Open Group web site at <http://www.opengroup.org/csgs> and <http://www.opengroup.org/openbrand/register>.

*Motif, OSF/1, UNIX, and the "X" Device are registered trademarks, and The Open Group is a trademark of The Open Group in the US and other countries.
©Copyright 2015 The Open Group. All rights reserved.*

The OpenGroup

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

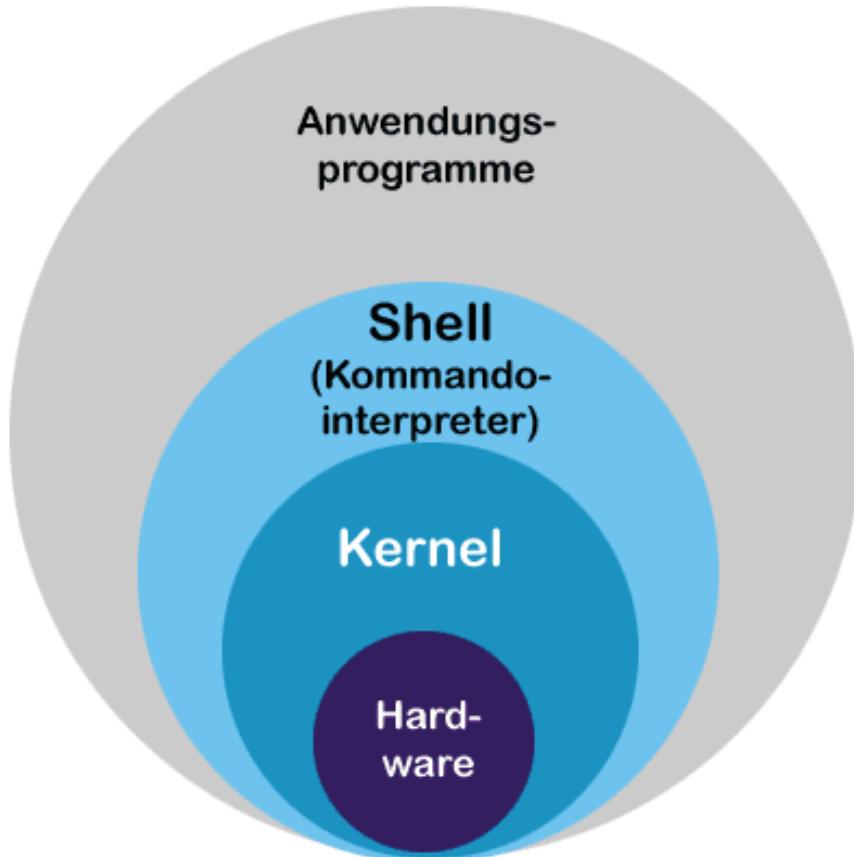


AUFBAU EINES KLASISCHEN UNIXOIDEN SYSTEMS



„Wer? Wie? Wo? Was?“

Grober Aufbau



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

Systemstart (klassisch)

Bootloader

- Laden von Kernel + ggf. Ramdisk
- Dateisystem lesend einhängen

Kernel

- Initialisieren, Treiber laden
- Dateisystem schreibend einhängen
- Starten von init (PID 1)

Init

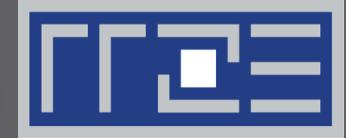
- Abarbeiten von /etc/init.d oder /etc/rc.d
- Starten von Diensten (cron, sshd, ...)
- Starten der pseudoterminals (TTYs)

Moderne Init-Systeme

- paralleler Systemstart
- „am laufen halten“ von Prozessen
- 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“
- systemd, Upstart (Linux)
- launchd (OS X)
- Service Management Facility (Solaris)



DIE SHELL



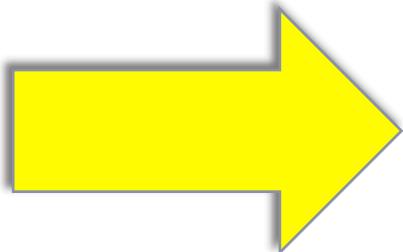
„geht nicht gibt's nicht“

Philosophie

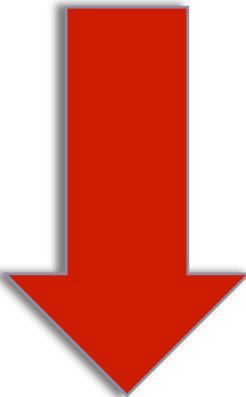
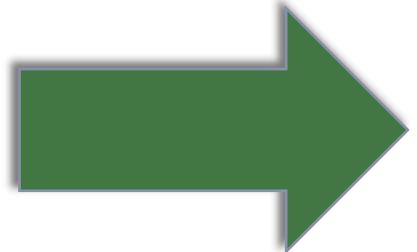
1. Small is beautiful.
2. Make each program do one thing well.
3. Build a prototype as soon as possible.
4. Choose portability over efficiency.
5. Store data in flat text files.
6. Use software leverage to your advantage.
7. Use shell scripts to increase leverage and portability.
8. Avoid captive user interfaces.
9. Make every program a filter.

Programm Ein-/Ausgabe

fd0: Standard-Eingabe
(stdin)



fd1: Standard-Ausgabe
(stdout)



fd2: Fehler-Ausgabe
(stderr)

Verbinden durch „Pipes“ quasi unendlich möglich

Pipes

- Weiterleiten einer Programmausgabe (nur stdout!)
 - *cat /etc/passwd | less*
 - *cat /etc/passwd > /etc/passwd_backup* (überschreiben)
 - *cat /etc/passwd >> /etc/passwd_backup* (hinzufügen)
- Weiterleiten von stdout und stderr
 - *Kommando > ~/stdin_stderr.log 2>&1*

Dateirechte

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

(r)ead (w)rite e(x)ecute	binär	oktal
- - -	0 0 0	0
- - x	0 0 1	1
- w -	0 1 0	2
- 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

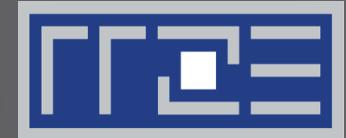
- user, group, other
- execute* erlaubt das sehen des Ordnerinhaltes

Shell

- Unterscheidung zwischen Groß/Kleinschreibung
- *Programm [-Schalter] Parameter1 ParameterN*
 - `ssh -P2222 me@somewhere.com`
- Trennzeichen: Leerzeichen
- Bourne shell (sh)
 - Bourne-again shell (bash)
 - Z-Shell (zsh)
- Korn Shell (ksh)
- C-Shell (csh)
 - TENNEX C-Shell (tcsh)



PROZESSE, LAST, SPEICHER



„Was läuft hier eigentlich?“

```
[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/ntp -c /etc/ntp.conf -p /var/run/ntp.pid -f /var/db/ntp.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 -axwo user,pid,ppid,pgid,command
--- 00623 root /usr/sbin/cron -s
--- 00669 root /usr/libexec/getty Pc ttv0
--- 00670 root /usr/libexec/getty Pc ttv1
--- 00671 root /usr/libexec/getty Pc ttv2
--- 00672 root /usr/libexec/getty Pc ttv3
--- 00673 root /usr/libexec/getty Pc ttv4
--- 00674 root /usr/libexec/getty Pc ttv5
--- 00675 root /usr/libexec/getty Pc ttv6
--- 00676 root /usr/libexec/getty Pc ttv7
\--- 18098 gitblit /usr/local/openjdk7/bin/java -server -Xmx1024M -Djava.awt.headless=true
[10:34:56] root@aurora ~ #
```

```

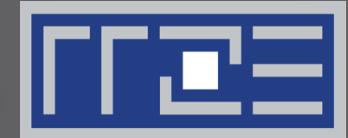
wo76coda@pegasus: top -o CPU
Processes: 265 total, 3 running, 9 stuck, 253 sleeping, 1160 threads 15:33:58
Load Avg: 1.69, 2.07, 1.72 CPU usage: 1.21% user, 26.27% sys, 72.50% idle
SharedLibs: 185M resident, 0B data, 56M linkedit.
MemRegions: 57339 total, 3664M resident, 159M private, 1223M shared.
PhysMem: 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  PGPR
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     fseventsdf  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

```



DATEIEN UND ORDNER



„Wo finde ich was?“



Kernelschnittstellen, nicht überall vorhanden

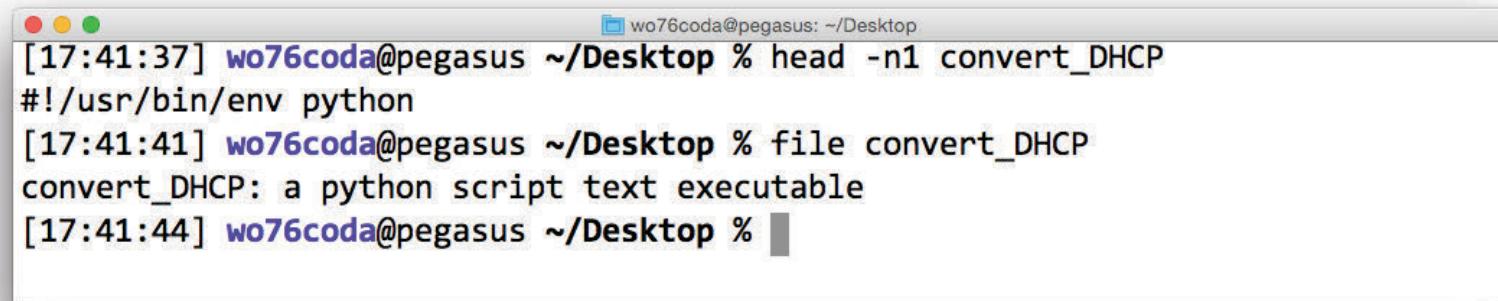
Optionale Ordner

Verzeichnisbaum

- absolute Pfade
 - `/home/myusername/Desktop`
 - `~/Desktop`
- relative Pfade
 - `./Desktop`
 - `../Documents`
- „versteckte“ Dateien beginnen mit einem Punkt
 - `~/.hidden`

Dateien

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



The screenshot shows a terminal window with the following text:

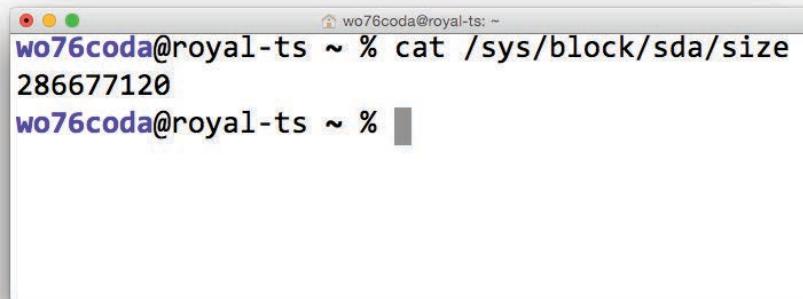
```
wo76coda@pegasus: ~/Desktop % head -n1 convert_DHCP
#!/usr/bin/env python
[17:41:41] wo76coda@pegasus: ~/Desktop % file convert_DHCP
convert_DHCP: a python script text executable
[17:41:44] wo76coda@pegasus: ~/Desktop %
```

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

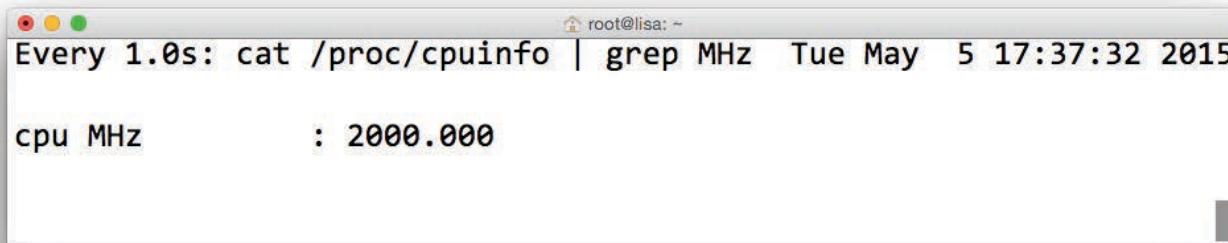
Aha, und warum ist das alles cool ?!?

- Systeminfos gefällig?



```
wo76coda@royal-ts ~ % cat /sys/block/sda/size
286677120
wo76coda@royal-ts ~ %
```

- Wie war das mit der Kombination kleiner Tools?
 - › `watch -n1 "cat /proc/cpuinfo | grep MHz"`

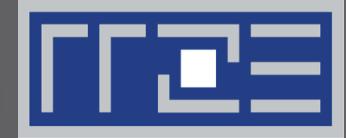


```
root@lisa: ~
Every 1.0s: cat /proc/cpuinfo | grep MHz  Tue May  5 17:37:32 2015

cpu MHz      : 2000.000
```



HILFE ZUR SELBSTHILFE UND FEHLERSUCHE



RTFM! ;-)

Hilfe zur Selbsthilfe – „wo hängt's?“

- Remote via SSH Login
- Logs
 - Textdateien in /var/log
 - Tools: tail, head, less, grep
- Wo bekomme ich Hilfe?
 - man
 - --help
 - Stackoverflow.com
- Wenn alles nichts hilft: rrze-linux@fau.de ☺

ORGANISATORISCHES



- Die Vorträge im Überblick
- Andere Vortragsreihen des RRZE
- Ablageorte Vortragsfolien / Vortragsaufzeichnung
- RRZE-Veranstaltungskalender / Mailingliste abonnieren
- Themenvorschläge & Anregungen

Weitere Vorträge zur „Systemausbildung“

29.04.2015 – Geschichte der Betriebssysteme

06.05.2015 – Unixoide Betriebssysteme (Unix, Linux, OS X)

13.05.2015 – Windows-Betriebssysteme

20.05.2015 – Benutzerverwaltung: LDAP

27.05.2015 – Benutzerverwaltung: MS Active Directory

03.06.2015 – Storage / Filesysteme

10.06.2015 – Virtualisierung

17.06.2015 – Backup / Archiv

24.06.2015 – Systemüberwachung, Monitoring

01.07.2015 – High Performance Computing

08.07.2015 – IT-Sicherheit

→ immer mittwochs (ab 14 c.t.), Raum 2.049 im RRZE

Andere Vortragsreihen des RRZE

- Campustreffen
 - immer donnerstags ab 15 Uhr c.t.
 - vermittelt Informationen zu den Dienstleistungen des RRZE
 - befasst sich mit neuer Hard- & Software, Update-Verfahren sowie Lizenzfragen
 - ermöglicht den Erfahrungsaustausch mit Spezialisten
- Netzwerkausbildung „Praxis der Datenkommunikation“
 - immer mittwochs in den Wintersemestern, ab 14 Uhr c.t.
 - Vorlesungsreihe, die in die Grundlagen der Netztechnik einführt
 - stellt die zahlreichen aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der (universitären) Kommunikationssysteme dar

Vortragsfolien

- Die Vortragsfolien werden nach der Veranstaltung auf der Webseite des RRZE abgelegt:

<http://www.rrze.fau.de/news/systemausbildung.shtml>

RRZE-Veranstaltungskalender & Mailingliste

Kalender abonnieren oder bookmarken

- Alle Infos hierzu stehen auf der Webseite des RRZE unter:
<http://www.rrze.fau.de/news/kalender.shtml>

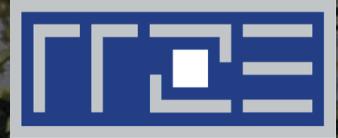
Mailingliste abonnieren

- Wöchentliche Terminhinweise werden zusätzlich an die Mailingliste [RRZE-Aktuelles](#) gesendet.
- Auch diese Liste kann man abonnieren:
<https://lists.fau.de/mailman/listinfo/rrze-aktuelles>

Themenvorschläge & Anregungen

- Themenvorschläge und Anregungen nehmen wir gerne entgegen!
- Bitte schreiben Sie uns einfach eine E-Mail an:
rrze-zentrale@fau.de (Betreff: Systemausbildung)

REGIONALES RECHENZENTRUM ERLANGEN [RRZE]



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Regionales RechenZentrum Erlangen [RRZE]

Martensstraße 1, 91058 Erlangen

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

LIVE FREE OR DIE

<http://www.UNIX.org>

UNIX®

UNIX is a Registered Trademark of The Open Group