IT-Infrastruktur

WS 2014/15

Hans-Georg Eßer
Dipl.-Math., Dipl.-Inform.

Foliensatz B:
- PC als Arbeitsplatz, Teil 1

v1.0, 2014/11/29

Dieser Foliensatz

Vorlesungsübersicht
Seminar
Wiss. Arbeiten
Datenformate und Wandlung
Folien B → PC als Arbeitsplatz
Ergonomie und Arbeitsschutz
Rechnerstrukturen
(Telekommunikation)
Infrastruktur-Technologie
Zentrale / verteilte IT-Infrastrukturen

PC als Arbeitsplatz

- Office-Anwendungen
  - Textverarbeitung, Serienbrief-Funktion
  - Tabellenkalkulation
  - Präsentationssoftware
  - Textsatz mit LaTeX
- Internet
  - Browser, SaaS (Software as a Service)
  - Mail, Usenet-News, FTP
  - Remote Access: RDP, VNC, SSH

PC als Arbeitsplatz

- Standardapplikationen, z. B.
  - Statistik
  - Numerik
  - Computeralgebra
  - Geoinformationssysteme
- Diagramme und Schemaskizzen
- einfache Bildbearbeitung (Retusche, Veränderung der Auflösung)
- Versionierung

Standardapplikationen: Statistik

- Auswertung von erhobenen Daten (Messungen, Umfrage-Ergebnisse, Verkaufszahlen etc.)
- Data Mining (Wissensextraktion aus Daten)
- Mehrere Anbieter
  - SPSS Statistics (IBM)
  - PSPP (freier SPSS-Klon)
  - Programmiersprache S (Implementationen: R, S-plus)
  - SAS (Business Intelligence Software)

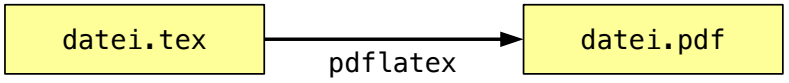
Exkurs: LaTeX

Exkurs: LaTeX (1)

- Seminararbeit evtl. mit LaTeX erstellen
- auch gute Vorbereitung für Bachelorarbeit
- hier eine Einführung in die grundlegenden Konzepte
  - LaTeX basiert auf TeX und ist ein Makropaket, das TeX leichter benutzbar macht
  - zentrale Idee: Trennung zwischen Layout und Inhalt
  - Autor konzentriert sich auf Inhalt, LaTeX übernimmt das Layout

Exkurs: LaTeX (2)

- LaTeX ist ein Dokumenten-*Compiler*.
- Text in einem Editor Ihrer Wahl erstellen
- Als Kodierung UTF8 einstellen
- speichern als `*.tex`-Datei
- übersetzen mit `pdflatex`, erzeugt `*.pdf`-Datei



Exkurs: LaTeX (3)

- Wenn LaTeX beim Setzen auf einen Fehler trifft, stoppt es den Vorgang und fragt den Benutzer
  - Wenn die Fehlermeldung unklar ist, einfach [Eingabe] drücken → LaTeX versucht, den Fehler selbst zu beheben
  - Aussehen der PDF-Datei deutet dann meist auf den Fehler hin
  - Wenn viele Fehler auftreten: „S“ eingeben (scrollmode)
  - Wie dauerhaftes Drücken von [Eingabe]

Exkurs: LaTeX (4)

- Sonderzeichen: \ $ # ^ _ muss man „escapen“, um sie benutzen zu können
  - `\$` erzeugt $
  - `\#` erzeugt #
  - `\textbackslash{}` erzeugt \
  - `\textasciitilde{}` erzeugt ~ (oder: `\verb#~#`)
  - `\^{}` erzeugt ^ (oder: `\verb#^#`)
  - `\_` erzeugt _
- Befehle i. d. R. mit `{}` abschließen: `\today{}`

Exkurs: LaTeX (5)

Beispiel für Weglassen der Klammern `{}`:

Heute ist der 35. Mai 2012. Oder: Heute ist der 35. Mai 2012. Falsch ist: Am 35. Mai 2012regnet es. Richtig: Am 35. Mai 2012 scheint die Sonne. Oder: Am 35. Mai 2012 schneit es.

```
Heute ist der \today.
Oder: Heute ist der \today .
Falsch ist:
 Am \today regnet es.
Richtig:
 Am \today{} scheint die Sonne.
 Oder: Am \today\ schneit es.
```

(Quelle: LaTeX2e-Kurzbeschreibung, Version 3.0 von Marco Daniel, Patrick Gundlach, Walter Schmidt, Jörg Knappen, Hubert Partl und Irene Hyna)

Exkurs: LaTeX (6)

- Leerzeichen / Leerzeilen (1)
  - Leerzeichen, Tabulatoren und Zeilenumbrüche werden alle als (ein) Leerzeichen interpretiert
  - auch mehrere davon (außer Umbrüche) werden zu einem Leerzeichen
  - Absatzumbruch durch Einfügen einer (oder mehrerer) Leerzeilen
  - keine Befehle wie `\newline` oder `\\` zum Erzwingen des Umbruchs verwenden
  - neue Seite: `\pagebreak`

Exkurs: LaTeX (7)

- Leerzeichen / Leerzeilen (2)
  - Folgende Texte erzeugen das gleiche Dokument:

```
Abc abc abc
Abc Abc Bcad

Abcda abc afb
```

```
Abc    abc     abc
Abc    Abc     Bcad

Abcda  abc  afb
```


Exkurs: LaTeX (8)

- Befehle und Gruppen
  - LaTeX-Kommandos sind entweder einzelne **Befehle** wie `\today{}` oder
  - Gruppen, die mit `\begin{gruppe}` begonnen und mit `\end{gruppe}` beendet werden

```
\begin{center}
Abgesetzter zentrierter Text
\end{center}
```


Exkurs: LaTeX (9)

- Dokumentstruktur
  - einheitlicher Aufbau:

```
\documentclass{article}    % oder andere Klasse
% Präambel
% Befehle wie \usepackage{...} für LaTeX-Pakete
\begin{document}
% Dokument-Inhalt
Mein erstes Beispiel-Dokument.
\end{document}
```

  - **Klasse:** definiert globale Dokumenten-Eigenschaften (Layout)
  - **Pakete:** ergänzen Zusatzfunktionen

Exkurs: LaTeX (10)

- Aufzählungen (auch geschachtelt)
  - Bullet-Listen:

```
\begin{itemize}
\item Absatz 1
\item Absatz 2
\end{itemize}
```

→

- Absatz 1
- Absatz 2

  - Nummeriert:

```
\begin{enumerate}
\item Absatz 1
\item Absatz 2
\end{enumerate}
```

→

1. Absatz 1
2. Absatz 2

Exkurs: LaTeX (11)

- Einfache Auszeichnungen
  - `\textbf{Text}`: **fett**
  - `\emph{Text}`: hervorgehoben (*kursiv*)
  - `\underline{Text}`: <u>unterstrichen</u>
- Bilder und Tabellen: über `figure`-, `table`- und `tabular`-Umgebungen sowie den Befehl `\includegraphics{bilddatei}` (ohne Endung)
- Bild-/Tabellen-Unterschrift mit `\caption{Text.}`
- Labels: `\label{label}`, Verweise: `\ref{label}`, `\pageref{label}` (Seitenzahl)

Exkurs: BibTeX / Biber (1)

- Literaturverwaltung über separates Tool (`bibtex` oder `biber`)
- Quellen in `*.bib`-Dateien mit eigener Syntax verwalten
- Typische Sequenz, um Dokument `dokument.tex` zu bauen:

```
pdflatex dokument
bibtex dokument
pdflatex dokument
pdflatex dokument
```


Exkurs: BibTeX / Biber (2)

- Syntax in den `*.bib`-Dateien

```
@article{CS03,
 author = "Carrier, Brian and Spafford, Eugene H.",
 title = "Getting physical with the digital
          investigation process",
 journal = "International Journal of Digital Evidence",
 volume = 2,
 year = 2003
}
```

- `CS03` ist ein BibTeX-Label → `\cite{CS03}`
- Beispiele in `literatur/literatur.bib`

Exkurs: BibTeX / Biber (3)

- BibTeX-Tipps
  - für Bücher: Google-Suche nach „ISBN to Bibtex“ → http://manas.tungare.name/software/isbn-to-bibtex/ (oder andere Konverter-Seiten)
  - für Artikel: z. B. auf der ACM-DL-Seite (http://dl.acm.org), Beitrag suchen, Detailseite aufrufen, Bib-TeX-Export

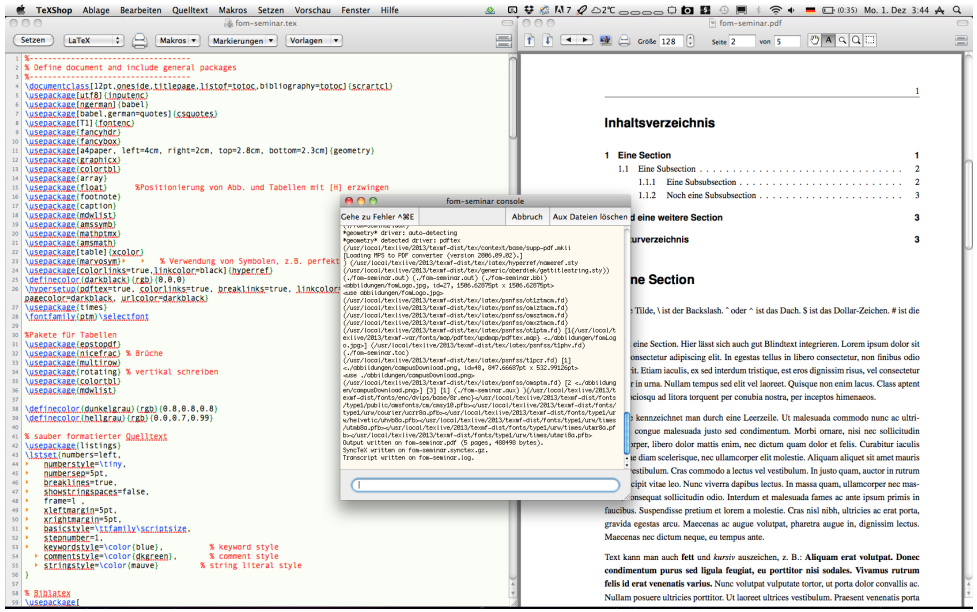
LaTeX-Tipps (1)

- Ausprobieren
- Mit funktionierenden Beispielen starten (z. B. mit der Vorlage; siehe auch folgende Folien)
- auf den Inhalt konzentrieren / nicht durch Layout-Fragen ablenken lassen
- ggf. nach speziellen Paketen suchen; LaTeX bringt umfangreiche Dokumentation mit:

  `texdoc paketname` (Mac, Linux)

LaTeX-Tipps (2)

- für mehr Komfort: LaTeX-IDE einsetzen
  - TeXShop (Mac), http://pages.uoregon.edu/koch/texshop/
  - TeXstudio (Windows, Mac, Linux u. a.), http://texstudio.sourceforge.net/
  - Features:
    - Aufrufe von pdflatex, bibtex/biber und anderen Tools über Tastenkombination
    - parallele Ansicht von Editor und Vorschau
    - SyncTeX
    - ggf. Debugging-Hilfe



(TeXShop, OS X)

LaTeX: Arbeiten mit der FOM-Vorlage (1)

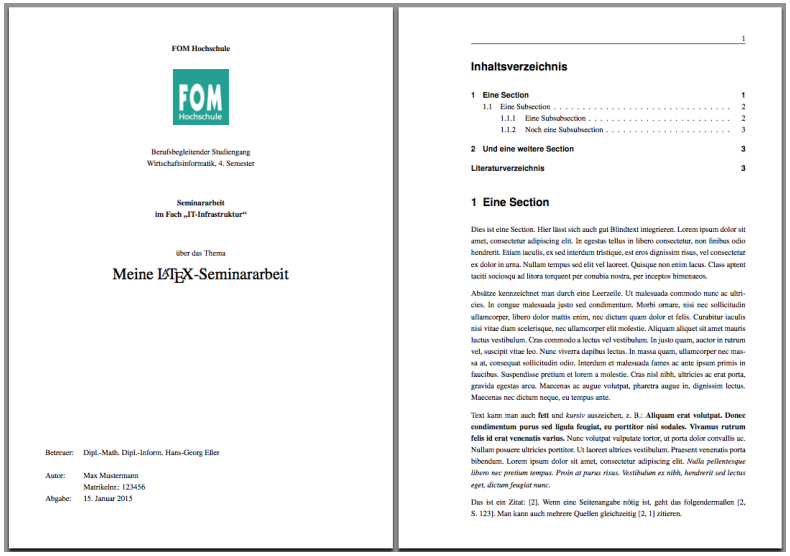
- Datei `fom-seminar.zip` herunterladen und entpacken; erzeugt Ordner `fom-seminar/`.
- Darin liegt eine Datei `fom-seminar.tex` – das ist das Hauptdokument
- Literaturverzeichnis: `literatur/literatur.bib`
- Übersetzen mit `./compile.sh` (Linux, OS X) bzw. `compile.bat` (Windows)

LaTeX: Arbeiten mit der FOM-Vorlage (2)

- Anpassungen:

```
% Autor
\newcommand{\myAutor}{Max Mustermann}
% Titel der Arbeit
\newcommand{\myTitel}{Meine \LaTeX{}-Seminararbeit}
% Betreuer
\newcommand{\myBetreuer}{Dipl.-Math. Dipl.-Inform. Hans-Georg Eßer}
% Matrikelnummer
\newcommand{\myMatrikelNr}{123456}
% Ort
\newcommand{\myOrt}{Nürnberg}
% Datum der Abgabe
\newcommand{\myAbgabeDatum}{15. Januar 2015}
% Semesterzahl
\newcommand{\mySemesterZahl}{4}
% Name der Hochschule
\newcommand{\myHochschulName}{FOM Hochschule}
% Studiengang
\newcommand{\myStudiengang}{Wirtschaftsinformatik}
% Art der Arbeit
\newcommand{\myThesisArt}{Seminararbeit}
```


LaTeX: Arbeiten mit der FOM-Vorlage (3)



FOM Hochschule

Berufsbegleitender Studiengang
Wirtschaftsinformatik, 4. Semester

Seminararbeit
im Fach „IT-Infrastruktur"

über das Thema

Meine LaTeX-Seminararbeit

Betreuer: Dipl.-Math. Dipl.-Inform. Hans-Georg Eßer

Autor: Max Mustermann
Matrikelnr.: 123456
Abgabe: 15. Januar 2015

1

Inhaltsverzeichnis

1 Eine Section 1
1.1 Eine Subsection 2
1.1.1 Eine Subsubsection 2
1.1.2 Noch eine Subsubsection 3
2 Und eine weitere Section 3
Literaturverzeichnis 3

1 Eine Section

Dies ist eine Section. Hier lässt sich auch gut Blindtext integrieren. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In egestas tellus in libero consectetur, non finibus odio hendrerit. Etiam iaculis, ex sed interdum tristique, est eros dignissim risus, vel consectetur ex dolor in urna. Nullam tempus sed elit vel laoreet. Quisque non enim lacus. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos.

Absätze kennzeichnet man durch eine Leerzeile. Ut malesuada commodo nunc ac ultricies. In congue malesuada justo sed condimentum. Morbi ornare, nisi nec sollicitudin ullamcorper, libero dolor mattis enim, nec dictum quam dolor et felis. Curabitur iaculis nisi vitae diam scelerisque, nec ullamcorper elit molestie. Aliquam aliquet sit amet mauris luctus vestibulum. Cras commodo a lectus vel vestibulum. In justo quam, auctor in rutrum vel, suscipit vitae leo. Nunc viverra dapibus lectus. In massa quam, ullamcorper nec massa at, consequat sollicitudin odio. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Suspendisse pretium et lorem a molestie. Cras nisl nibh, ultricies ac erat porta, gravida egestas arcu. Maecenas ac augue volutpat, pharetra augue in, dignissim lectus. Maecenas nec dictum neque, eu tempus ante.

Text kann man auch **fett** und *kursiv* auszeichen, z. B.: **Aliquam erat volutpat. Donec condimentum purus sed ligula feugiat, eu porttitor nisi sodales. Vivamus rutrum felis id erat venenatis varius.** Nunc volutpat vulputate tortor, ut porta dolor convallis ac. Nullam posuere ultricies porttitor. Ut laoreet ultrices vestibulum. Praesent venenatis porta bibendum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. *Nulla pellentesque libero nec pretium tempus. Proin at purus risus. Vestibulum ex nibh, hendrerit sed lectus eget, dictum feugiat nunc.*

Das ist ein Zitat: [2]. Wenn eine Seitenangabe nötig ist, geht das folgendermaßen [2, S. 123]. Man kann auch mehrere Quellen gleichzeitig [2, 1] zitieren.

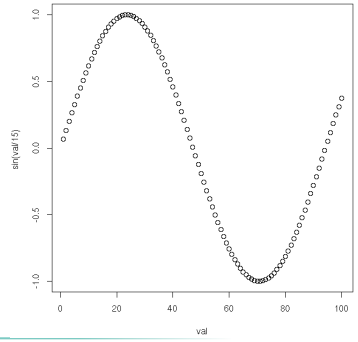
Statistik: Programmiersprache R

R: Einführung

- R ist Programmiersprache
- interaktiver Modus oder R-Skripte ausführen
- IDE: R Studio
- nur mit Statistik-Grundkenntnissen sinnvoll nutzbar
- R ist über Zusatzpakete erweiterbar

R: Interessante Sprach-Features

```
> x = 1:20
> x
 [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
> y = x+0.5
> y
 [1]  1.5  2.5  3.5  4.5  5.5  6.5  7.5  8.5  9.5 10.5 11.5 12.5
[13] 13.5 14.5 15.5 16.5 17.5 18.5 19.5 20.5
> index = c(1,2,3,11,12,13)
> x[index]
[1]  1  2  3 11 12 13
> y[index]
[1]  1.5  2.5  3.5 11.5 12.5 13.5
> val = 1:100; plot(val,sin(val/15))
```

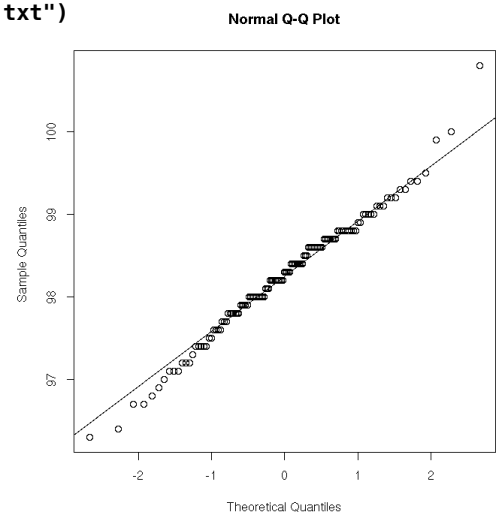


R: Beispiele (1)

```
> temp = read.table("normtemp.txt")
> names(temp)
[1] "V1" "V2" "V3"
> degreesF = temp$V1
> qqnorm(degreesF)
> qqline(degreesF)
> plot(density(degreesF))
> qqnorm(degreesF)
> qqline(degreesF)
```

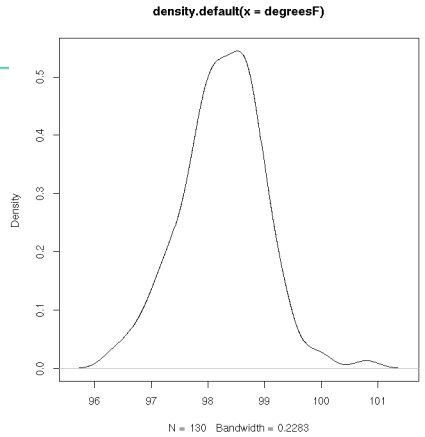
normtemp.txt:

```
96.3    1    70
96.7    1    71
96.9    1    74
97.0    1    80
97.1    1    73
...
```



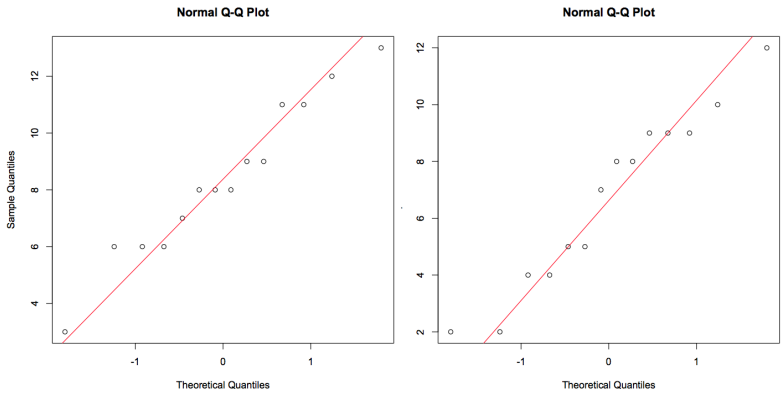
R: Beispiele (2)

```
> plot(density(degreesF))
> shapiro.test(degreesF)

    Shapiro-Wilk normality test

data:  degreesF
W = 0.9866, p-value = 0.2332

> t.test(degreesF, mu=98.6,
    alternative="two.sided")

    One Sample t-test

data:  degreesF
t = -5.4548, df = 129, p-value = 2.411e-07
alternative hypothesis: true mean is not equal to 98.6
95 percent confidence interval:
 98.12200 98.37646
sample estimates:
mean of x
 98.24923
```



R: Beispiele (3)

```
> x <- c(8,11,3,6,6,7, 9,11,12,9,8,8,6,13)   # Test vorher
> y <- c(2,12,4,4,2,9,10, 7, 5,5,8,8,9, 9)   # Test nachher
> qqnorm(x); qqline(x, col = 2);             # linker  Plot (x)
> qqnorm(y); qqline(y, col = 2);             # rechter Plot (y)
```



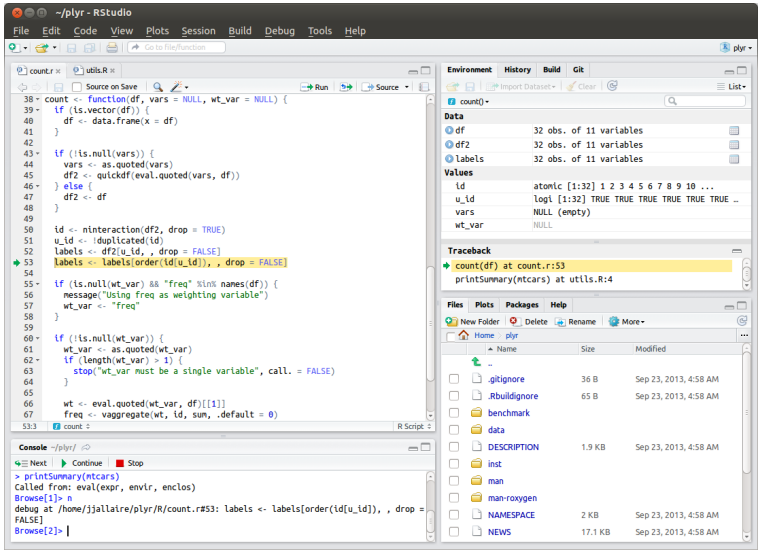
Daten sind nicht normalverteilt

R: Beispiele (4)

```
> x <- c(8,11,3,6,6,7, 9,11,12,9,8,8,6,13)   # Test vorher
> y <- c(2,12,4,4,2,9,10, 7, 5,5,8,8,9, 9)   # Test nachher
> wilcox.test (x, y, alternative = "greater", paired = TRUE,
  correct = TRUE)

     Wilcoxon signed rank test with continuity correction

data: x and y
V = 61.5, p-value = 0.04129
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0
```

p-value ist kleiner als 0,05 → Null-Hypothese („keine signifikante Verbesserung“) ablehnen

R Studio



Quelle: http://rstudioblog.files.wordpress.com/2013/09/rstudiodebugger.png

Numerik: MatLab, GNU Octave

MatLab / Octave: Numerische Methoden

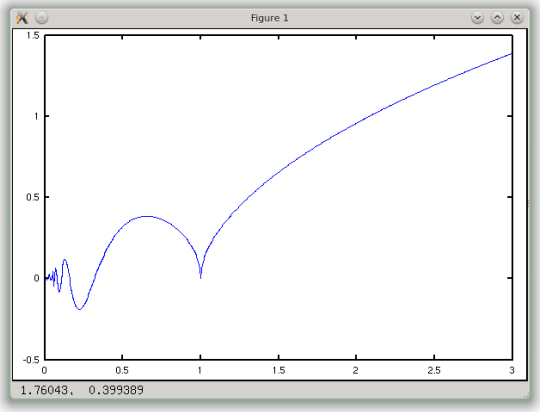
Datenanalyse, Algorithmen-Entwicklung und Modellerstellung

- Interpolation und Regression
- Differenzierung und Integration
- Lineare Gleichungssysteme
- Fourier-Analyse
- Eigenwerte und Singulärwerte
- Gewöhnliche Differenzialgleichungen
- Dünnbesetzte Matrizen

Octave, Beispiel: Numerische Integration

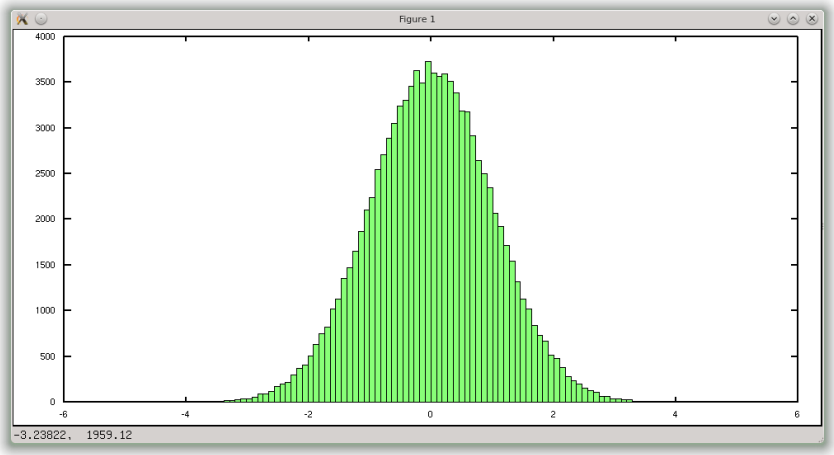
```
octave:1> function y = f(x)
>   y = x .* sin (1./x) .* sqrt (abs (1-x));
> endfunction
octave:2> x = 0:0.005:3;
octave:3> plot (x, f(x));
octave:4> quad ("f", 0, 3)
 ABNORMAL RETURN FROM DQAGP
ans =  1.9819
```

$$f(x) = x \sin\left(\frac{1}{x}\right)\sqrt{|1-x|}$$



Octave, Beispiel: Histogramm

```
octave:1> hist(randn(100000, 1), 100)
```



Octave, Beispiel: Inverse Matrix

```
octave:48> A = [ 1 1 1; 0 1 1; 0 0 1]
A =

   1   1   1
   0   1   1
   0   0   1

octave:49> inv (A)
ans =

   1  -1  -0
   0   1  -1
   0   0   1

octave:50> A * inv(A)
ans =

   1   0   0
   0   1   0
   0   0   1
```


Computer-Algebra-Systeme

Computer-Algebra-Systeme (CAS)

- anders als numerische Software führen CAS *symbolische* Berechnungen durch
- mathematische Ausdrücke, Matrizen etc. können Variablen enthalten, z. B.
  - Matrix mit Variable invertieren
  - symbolisches Differenzieren und Integrieren
- Software
  - Maple (kommerziell), Axiom (freie Software)
  - Wolfram Alpha (Webseite)

Matrix-Invertierung mit Wolfram Alpha

WolframAlpha computational knowledge engine

invert matrix((1,1,1),(0,1,x),(0,0,x+1))

Examples Random

Assuming "invert" is referring to linear algebra | Use "invert matrix" as a math function instead

Input:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & x \\ 0 & 0 & x+1 \end{pmatrix}^{-1} \quad \text{(matrix inverse)}$$

Result:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & \frac{x-1}{x+1} \\ 0 & 1 & -\frac{x}{x+1} \\ 0 & 0 & \frac{1}{x+1} \end{pmatrix}$$

Symbol. Integration mit Wolfram Alpha

WolframAlpha computational knowledge engine

integrate f(x) = (x^2+2x sin(a x))/a^x

Examples Random

Indefinite integral: Step-by-step solution

$$\int \frac{x^2 + 2\,x\sin(a\,x)}{a^x}\,dx = \left(a^{-x}\left(-\left(a^2+\log^2(a)\right)^2\left(x^2\log^2(a)+2\,x\log(a)+2\right) - 2\log^3(a)\left(a^2\,x\log(a)-a^2+x\log^3(a)+\log^2(a)\right)\sin(a\,x) - 2\,a\log^3(a)\left(a^2\,x+x\log^2(a)+2\log(a)\right)\cos(a\,x)\right)\right)\Big/\left(\log^3(a)\left(a^2+\log^2(a)\right)^2\right) + \text{constant}$$

$\log(x)$ is the natural logarithm

Geo-Informationssysteme (GIS)

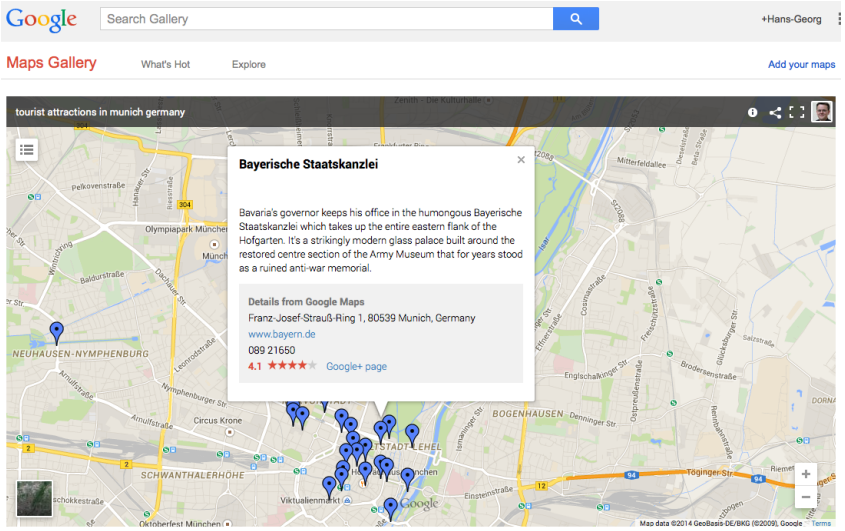
Geo-Informationssysteme

- Erfassung, Bearbeitung, Organisation, Analyse und Präsentation räumlicher Daten
- verwenden eigene Auszeichnungssprachen, um Daten zu speichern; z. B.
- KML (Keyhole Markup Language), verwendet von Google Earth
- GPS Exchange Format (GPX)

(Quelle: Wikipedia)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
<Document>
  <Placemark>
    <name>Zürich</name>
    <description>Zürich</description>
    <Point>
      <coordinates>8.55,47.3666667,0
        </coordinates>
    </Point>
  </Placemark>
</Document>
</kml>
```


Standardapplikationen: GIS



Standardapplikationen: GIS

- Nielsen-Gebiete

Gebiet 1:	Hamburg Bremen Schleswig-Holstein Niedersachsen
Gebiet 2:	Nordrhein-Westfalen
Gebiet 3a:	Hessen Rheinland-Pfalz Saarland
Gebiet 3b:	Baden-Württemberg
Gebiet 4:	Bayern
Gebiet 5+6:	Berlin Mecklenburg-Vorpommern Brandenburg Sachsen-Anhalt
Gebiet 7:	Thüringen Sachsen

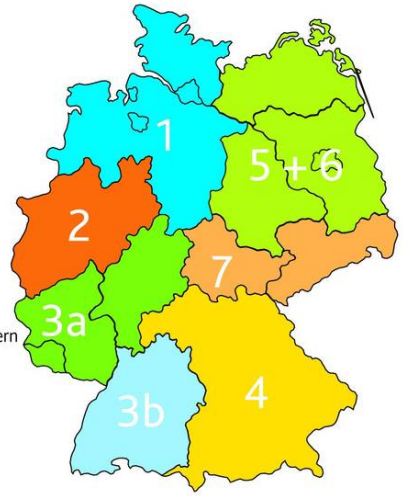
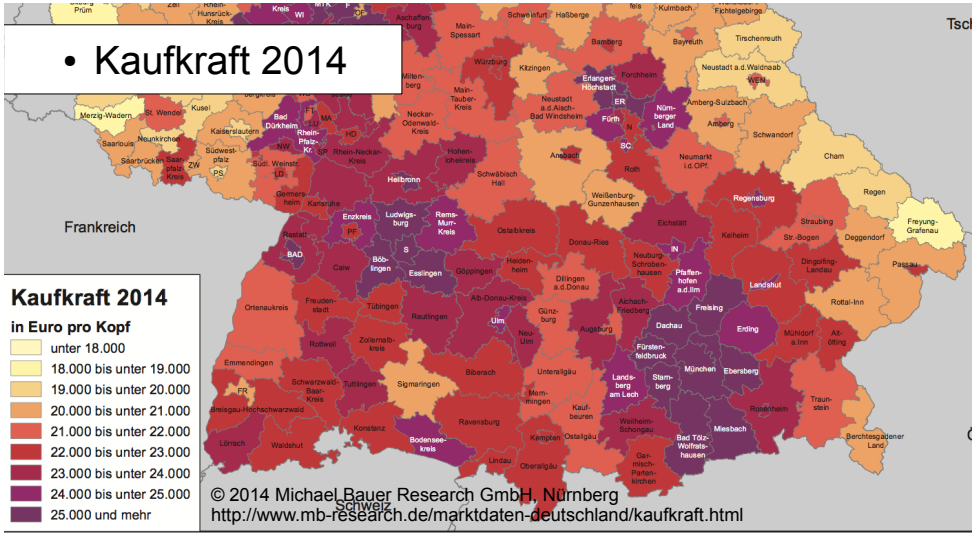


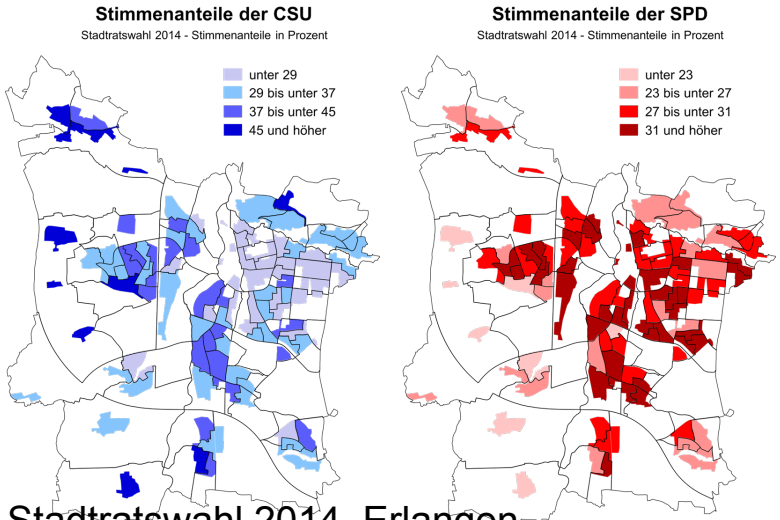
Bild: http://www.makz.de/nielsengebiete.html

Standardapplikationen: GIS

- Kaufkraft 2014



Standardapplikationen: GIS



Bilder: http://www.erlangen.de/tabid-1785/

- Stadtratswahl 2014, Erlangen

Versionierung

Versionsverwaltung

- Aufgabe: Änderungen an Dokumenten (oft: an Quellcode-Dokumenten) verwalten
- Eine Auswahl von Tools
  - 1972: Source Code Control System (SCCS)
  - 1982: Revision Control System (rcs)
  - 1990: Concurrent Versions System (cvs)
  - 2000: Subversion (svn)
  - 2005: Git
  - 2005: Mercurial (hg)

Versionsverwaltung: Naiver Ansatz (1)

- Naiver Ansatz: Versionen in separaten Ordnern speichern
- Vergleich der Versionen mit `diff`

```
$ find . -name '*.tex' -exec ls -l {} \;
-rw-r--r--@ 1 ...   823127 31 Okt  2013 ./2013-10-31/diss-hgesser-ulix.tex
-rw-r--r--@ 1 ...   896574  7 Jan  2014 ./2014-01-07/diss-hgesser-ulix.tex
-rw-r--r--@ 1 ...  1005074  2 Mai  2014 ./2014-05-02/diss-hgesser-ulix.tex
-rw-r--r--@ 1 ...  1005063  3 Mai  2014 ./2014-05-03/diss-hgesser-ulix.tex
-rw-r--r--@ 1 ...  1594695 25 Aug 22:26 ./2014-08-25/diss-hgesser-ulix.tex
$ diff 2014-05-02/diss-hgesser-ulix.tex 2014-05-03/diss-hgesser-ulix.tex
12312d12311
< char *buf;
$ _
```

Versionsverwaltung: Naiver Ansatz (2)

- Nachteile des naiven Ansatzes
  - alle Dateien mehrfach vollständig gespeichert
  - keine Zusammenfassung der Änderungen von einer Version zur nächsten
  - keine automatische Zuteilung von Versions- bzw. Revisionsnummern
- Alternative: spezialisierte Versionsverwaltungen
  - speichern jeweils nur die Änderungen (Delta)
  - legen Versionsnummern und Kommentare an
  - multi-user-tauglich

Versionsverwaltungssoftware

- Alle Versionsverwaltungen unterstützen (mindestens) diese drei Operationen:
  - **ADD:** Eine Datei (oder einen ganzen Ordner) hinzufügen (= unter die Verwaltung stellen)
  - **CHECK-IN / COMMIT:** Die aktuelle Arbeitsfassung „einchecken“ (sichert die Datei unter einer neuen Revisionsnummer ins Archiv)
  - **CHECK-OUT:** Die letzte oder eine ältere Revision „aus-checken“, also aus dem Archiv wiederherstellen

Beispiel: Mercurial (1)

- hier nur lokaler Einsatz (kein Repository im Netzwerk)
- Verzeichnis für die Nutzung von Mercurial vorbereiten:

```
hg init
```

- Datei hinzufügen:

```
hg add Dateiname
```


Beispiel: Mercurial (2)

- alle aktualisierten Dateien einchecken:

```
hg commit
```

öffnet Editor-Fenster, Eingabe einer Zusammenfassung

```
Erste Revision; nur Datei test.tex

HG: Bitte gib eine Versions-Meldung ein. Zeilen beginnend mit
  'HG:' werden
HG: entfernt. Leere Versionsmeldung wird das Übernehmen
  abbrechen.
HG: --
HG: Benutzer: Hans-Georg Esser <h.g.esser@gmx.de>
HG: Zweig 'default'
HG: Hinzugefügt test.tex
```

Beispiel: Mercurial (3)

- Neue Dateien im Ordner entdecken:

```
$ hg status
? literatur.bib
```

- Andere Revision aus-checken:

```
$ hg co 0
1 Dateien aktualisiert, 0 Dateien
zusammengeführt, 0 Dateien entfernt,
0 Dateien ungelöst
```

(hat im Arbeitsverzeichnis Version 1 durch die ältere Version 0 ersetzt)

Beispiel: Mercurial (4)

- Verlauf der Änderungen anzeigen:

```
$ hg annotate -r0 test.tex
0: \documentclass{article}
0: \begin{document}
0: Hello World
0: \end{document}
$ hg annotate -r1 test.tex
0: \documentclass{article}
0: \begin{document}
0: Hello World
1: One more line
0: \end{document}
$ hg annotate -r2 test.tex
0: \documentclass{article}
0: \begin{document}
2: Old two lines deleted, one new line
0: \end{document}
```


Beispiel: Mercurial (5)

- Vergleich zweier Versionen:

```
$ hg diff -r0:2 test.tex
diff -r 34972b9741f6 -r 3e988791a22a test.tex
--- a/test.tex Mon Dec 01 11:37:11 2014 +0100
+++ b/test.tex Mon Dec 01 11:54:00 2014 +0100
@@ -1,5 +1,5 @@
 \documentclass{article}
 \begin{document}
-Hello World
+Old two lines deleted, one new line
 \end{document}
```

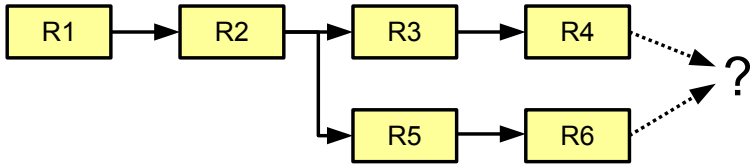

Beispiel: Mercurial (6)

- Protokoll:

```
$ hg log
Änderung:        2:3e988791a22a
Marke:           tip
Nutzer:          Hans-Georg Esser <h.g.esser@gmx.de>
Datum:           Mon Dec 01 11:54:00 2014 +0100
Zusammenfassung: Zwei Zeilen geloescht, eine neu

Änderung:        1:8f2ae3855183
Nutzer:          Hans-Georg Esser <h.g.esser@gmx.de>
Datum:           Mon Dec 01 11:49:28 2014 +0100
Zusammenfassung: Aenderung, eine neue Zeile in test.tex

Änderung:        0:34972b9741f6
Nutzer:          Hans-Georg Esser <h.g.esser@gmx.de>
Datum:           Mon Dec 01 11:37:11 2014 +0100
Zusammenfassung: Erste Revision; nur Datei test.tex
```

Mercurial: Revisions-Bäume (1)

- Durch Ändern einer älteren Version und Wieder-Ein-Checken entsteht ein paralleler Zweig – und damit ein Baum



- Entwicklung kann nun parallel weiter laufen
- Zweige können auch wieder vereinigt werden

Mercurial: Revisions-Bäume (2)

- Details zum Vereinigen (Merge) der Zweige:
  → nächster Foliensatz (B2)