

# Computermathematik

## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2: Komplexe Dokumente

Maria Eichlseder

22. Oktober 2014

# Lern-Ziele

- ▶ Wissenschaftliche Dokumente
  - ▶ Dokumentstruktur planen
  
- ▶ Referenzen
  - ▶ Bilder einsetzen
  - ▶ Referenzen verwenden
  - ▶ Zitieren
  - ▶ zur Umsetzung in  $\text{\LaTeX}$  fähig sein
  
- ▶ Algorithmen
  - ▶ Code und Pseudocode einsetzen können
  - ▶ zur Umsetzung in  $\text{\LaTeX}$  fähig sein

# Teil I

## “Wissenschaftliche” Dokumente

# “Wissenschaftliche” Dokumente

## Beispiele

- ▶ Artikel
- ▶ Code-Dokumentation
- ▶ Skriptum
- ▶ Labor-Protokoll
- ▶ Technischer Bericht
- ▶ Bachelor-Arbeit

?



## $\LaTeX$ -Dokumentklassen

- ▶ `article`, `scrartcl`  
einseitig, kürzere Artikel
- ▶ `report`, `scrreprt`  
einseitig, längere Dokumente
- ▶ `book`, `scrbook`  
zweiseitig (Druck)
- ▶ `letter2`, `scrlttr2`,  
`beamer`, `moderncv`,  
`flashcards`, ...

## Lorem Ipsum

Mary Sue          John Doe

October 21, 2014

### Contents

<b>1 A first section</b>	<b>1</b>
1.1 With subsection . . . . .	1
<b>2 Another section</b>	<b>3</b>
2.1 With yet another subsection . . . . .	3

### 1 A first section

#### 1.1 With subsection

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place.  $\sin^2(\alpha) + \cos^2(\beta) = 1$ . If you read this text, you will get no information  $E = mc^2$ . Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like “Huardest gefburn”? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look.  $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$ . This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language.  $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$ . There is no need for special content, but the length of words should match the language.  $a \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^n b}$ .

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

# Beispiel: Book

- + Leerseite
- + Inhaltsverzeichnis
- + Leerseite

Lorem Ipsum

Mary Sue      John Doe

xxi Octobris MMXIV

## Caput 2

### Ein Chapter

#### 2.1 Mit Section

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc ante, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultricies augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc ante, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

$$\int_0^{\infty} e^{-\alpha x^2} dx = \frac{1}{2} \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\alpha x^2} dx} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\alpha y^2} dy = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}$$

3

# Typische Dokument-Bausteine

- ▶ Titelseite `\maketitle` oder `\begin{titlepage}`
- ▶ Abstract? Keywords? `\begin{abstract}`
- ▶ Inhaltsverzeichnis `\tableofcontents`

## Inhalt

- ▶ Bibliographie `BIBTEX`
- ▶ Index von Bildern, Tabellen, Algorithmen, Stichwörtern?  
Paket `makeidx`, `\listoffigures`, `\listoftables`

# Dateien aufteilen – nur Hauptdokument kompilieren

## main.tex

```
\documentclass{report}
\usepackage{...}
\newcommand{...}
\title{Theorie von...}
\author{Mary Sue}

\begin{document}
\maketitle
\tableofcontents
\input{einfuehrung}
\input{theorie}
\input{ergebnisse}
\end{document}
```

## einfuehrung.tex

```
\chapter{Einführung}
Wir beschreiben...
```

## theorie.tex

```
\chapter{Theorie}
Die theoretischen
Grundlagen ...
```

## ergebnisse.tex

```
\chapter{Ergebnisse}
Unsere Experimente...
```



## Teil II

### Referenzieren

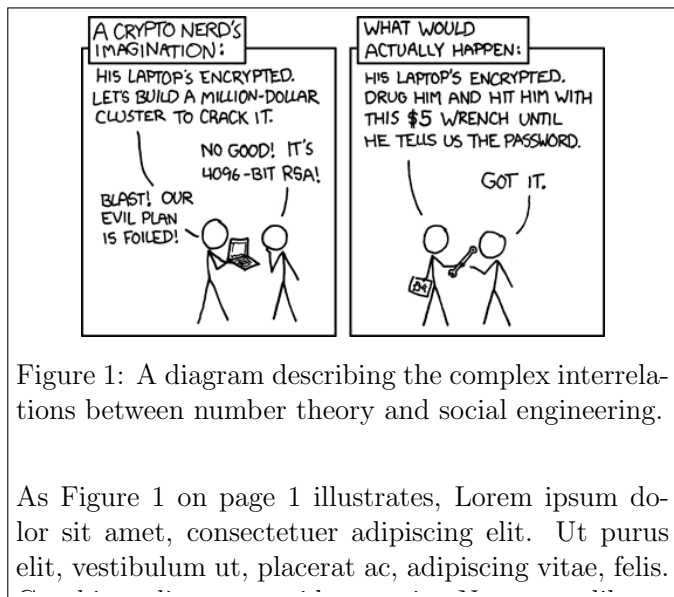
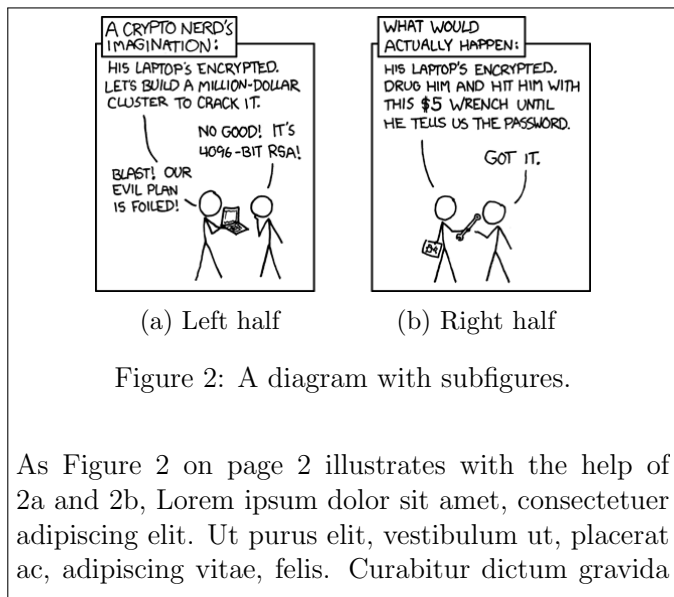


Figure 1: A diagram describing the complex interrelations between number theory and social engineering.

As Figure 1 on page 1 illustrates, Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.



# Bilder

Datei einbinden – file.png/.jpg/.pdf

```
\usepackage{graphicx}  
  
\includegraphics[...]{file}
```

## Parameter

- ▶ width, scale – Bild skalieren
- ▶ trim, clip, page – Bildteile ausschneiden

## Positionierung?

## Bilder – Float-Umgebung und Referenzen

```
As \figurename~\ref{fig:crypto}
on page~\pageref{fig:crypto} illustrates ,

\begin{figure}
  \centering
  \includegraphics{xkcd}
  \caption{A diagram describing...}
  \label{fig:crypto}
\end{figure}
```

Floats floaten!

{  
Das ist erwünscht!  
Beschriftung & Referenz sind Pflicht!

# Weitere Float-Umgebungen

## ► Tabellen

```
\begin{table}  
  \caption{...}\label{...}  
  \begin{tabular}{lr}  
    ...  
  \end{tabular}  
\end{table}
```

## ► Algorithmen, Code

```
\begin{algorithm}  
  ... kommt gleich  
\end{algorithm}
```

# Noch mehr Nummerierung mit Referenzen

## Kapitel und Abschnitte

```
\chapter{Theorie}\label{chap:theorie}  
\section{Ergebnisse}\label{sec:ergebnisse}
```

## Formeln

```
\begin{equation}  
a^2 + b^2 = c^2 \quad \label{eq:dreieck}  
\end{equation}  
In Gleichung~\eqref{eq:dreieck}...
```

## Aufzählungspunkte

```
\begin{enumerate}  
\item \label{summe} Summiere alle Werte  $x_i$   
\end{enumerate}
```

Donald E. Knuth showed [2] that the implementation of fundamental algorithms. . .

Examples are provided by Graham et al. [1, p. 13–15].

### References

- [1] Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, and Oren Patashnik. *Concrete mathematics – a foundation for computer science*. Addison-Wesley, 1989.
- [2] Donald E. Knuth. *The Art of Computer Programming, Volume I: Fundamental Algorithms*. Addison-Wesley, 1968.



# Literatur zitieren – BIBTEX

dokument.tex

```
Donald E.~Knuth showed~\cite{artof}...  
...by Graham et~al.~\cite[p.~13--15]{concr}.  
  
\bibliographystyle{plain}  
\bibliography{literatur}
```

literatur.bib

```
@book{artof ,  
  author      = {Donald E. Knuth},  
  title       = {The Art of Computer  
                Programming, Volume {I}:  
                Fundamental Algorithms},  
  publisher   = {Addison-Wesley},  
  year        = {1968},  
}
```

# Literatur zitieren – BIBTEX

- ▶ **Mehrfach kompilieren** notwendig

```
pdflatex dokument.tex  
bibtex dokument  
pdflatex dokument.tex  
pdflatex dokument.tex
```

- ▶ **BIBTEX-Einträge** am einfachsten aus Datenbanken  
(Universitäts-Bibliotheken, Google Scholar, DBLP, ...)
- ▶ **Verschiedene Zitier-Stile** in Gebrauch  
(Nummern, Autor und Jahr, ...)

# Teil III

## Algorithmen

## Source Code

Die Funktion nimmt einen **unsigned int** als Parameter. Der Returnwert ist ebenfalls ein **unsigned int**.

---

```
unsigned factorial(unsigned n);
```

---

Die vollständige Implementierung ist in `code.c`.

---

```
#include<stdio.h>
unsigned factorial(unsigned n) {
    int result = 1, i;
    for (i = 1; i <= n; i++)
        result *= i;
    return result;
}
int main(int argc, char **argv) {
    printf("%d! = %d\n", 9, factorial(9));
    return 0;
}
```

## Source Code

- ▶ wenn der Code im Vordergrund steht (z.B. Dokumentation) nicht, um Algorithmus zu erklären
- ▶ Umgebung verbatim

```
\begin{verbatim} ... \end{verbatim}  
oder inline \verb|...|
```

- ▶ Paket listings

```
\usepackage{listings}  
\lstset{keywordstyle=\bfseries,language=C}  
  
\begin{lstlisting} ... \end{lstlisting}  
oder inline \lstinline!...! oder aus Datei  
\lstinputlisting{main.c}
```

---

**Algorithmus 1** Berechnung der Fakultät  $n!$ 

---

**Eingabe:** eine Zahl  $n \in \mathbb{N}$

**Ausgabe:**  $N = n!$ , die Fakultät von  $n$

- 1: initialisiere  $N := 1$
  - 2: **for**  $i = 1, \dots, n$  **do**
  - 3:     setze  $N := N \cdot i$
  - 4: gib Ergebnis  $N$  aus
- 

Algorithmus 1 beschreibt die iterative Berechnung der Fakultät einer Zahl. Das geht auch mit mehr Worten:

1. Multipliziere alle Zahlen von 1 bis  $n$  zusammen.
2. Das Ergebnis ist die gesuchte Zahl  $N = n!$ .

## Pseudocode

- ▶ wenn der Algorithmus im Vordergrund steht, zum Erklären
- ▶ Umgebung enumerate
- ▶ Paket algorithmic und Konsorten

```
\usepackage{algorithm, algorithmic}

\begin{algorithm}
  \caption{...} \label{...}
  \begin{algorithmic}
    \STATE initialisiere  $N := 1$ 
    \FOR {$i = 1, \dots, n$}
      \STATE setze  $N := N \cdot i$ 
    \ENDFOR
  \end{algorithmic}
\end{algorithm}
```

# Computermathematik

## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2: Komplexe Dokumente

Maria Eichlseder

22. Oktober 2014