

# Einführung in wissenschaftliches Schreiben/L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Martin Holzer<sup>1</sup>

23. April 2007

---

<sup>1</sup>Mit Ergänzungen von Steffen Mecke



## Inhalt

## Einleitung

Überblick

## Wissenschaftliches Schreiben

Einleitung

Leitfaden

Gliederung

Einführung in  $\text{\LaTeX}$ 

Einleitung

Technisches

Grundlagen

Präsentationen mit Beamer

Referenzen

## Ziele einer Praktikumsausarbeitung

- ▶ Praktikanten: Rekapitulation, Bilanz, Übung
- ▶ Betreuer: Übersicht, Leistungsnachweis
- ▶ Leser: Überblick, Ideenpool

## Frage

Was soll in einer Praktikumsausarbeitung stehen?

## Inhalt einer Praktikumsausarbeitung

- ▶ Abriss über Ablauf des Praktikums
- ▶ Übersicht über die Materie
- ▶ Darstellung früherer/verwandter Ergebnisse, Abgrenzung
- ▶ Darlegung der Zielsetzung
- ▶ Angabe verwendeter Software
- ▶ Darstellung eigener Ansätze
- ▶ Präsentation von Ergebnissen
- ▶ Diskussion der Ergebnisse
- ▶ Bereitstellung interessanter Implementationsdetails
- ▶ Erwähnung von nichtoffensichtlichen Details/Hürden
- ▶ Ideen zu weiterführender Arbeit
- ▶ ...

## Regeln

Dieser Brief ist sehr lang geraten, weil ich keine Zeit hatte, einen kürzeren zu schreiben. (Blaise Pascal)

## Regeln

Dieser Brief ist sehr lang geraten, weil ich keine Zeit hatte, einen kürzeren zu schreiben. (Blaise Pascal)

- ▶ Auf logischen, stringenten Aufbau achten.
- ▶ Präzise — und dennoch einfach! — formulieren.
- ▶ Überflüssiges 'Bla-bla' weglassen.  
Ausnahme: erwünschte Redundanz!

## Regeln

Wieso, weshalb, warum?





## Regeln

Wieso, weshalb, warum?



- ▶ Metapher: Leser als Ochse:  
folgt dem Text gutmütig, will aber immer wieder motiviert werden.
- ▶ **Roter Faden!**

## Regeln

In diesem Abschnitt werden wir die oben definierte...  
und motivieren, wie... Dabei ist --- wie bereits  
erwähnt -- zu beachten, dass... Nachfolgend...

## Regeln

In diesem Abschnitt werden wir die oben definierte...  
und motivieren, wie... Dabei ist --- wie bereits  
erwähnt -- zu beachten, dass... Nachfolgend...

- ▶ Einleitungs-, Verbindungssätze u. dgl. extrem wichtig!
- ▶ Erwünschte Redundanz:
  - ▶ Struktur des Textes transparent machen
  - ▶ Querlesen erleichtern
  - ▶ Erinnern an bereits Erwähntes, das aktuell wichtig ist
  - ▶ Verbindungen aufzeigen
  - ▶ etc.

## Regeln

Definition: Ein planarer Graph  $G$  hat Knoten  $v$  und Kanten  $e$  und kann planar eingebettet werden.

## Regeln

Definition: Ein planarer Graph  $G$  hat Knoten  $v$  und Kanten  $e$  und kann planar eingebettet werden.

- ▶ Sauber – und dennoch maßvoll! – definieren.
- ▶ Nur Variablen und Bezeichnungen einführen, die später auch benutzt werden.
- ▶ Keine nichtvorhandenen Vorkenntnisse eines außenstehenden Lesers voraussetzen.

## Regeln

Tekste Anderer leute zu leesn kan manchmahl ein qual sien.

## Regeln

Tekste Anderer leute zu leesn kan manchmahl ein qual sien.

- ▶ Rechtschreibung überprüfen.



Erlaubte Hilfsmittel: Rechtschreibprüfung (z. B. ispell), Kumpel etc.

## Regeln

Eats, shoots, and leaves.





## Regeln

Eats, shoots, and leaves.



- ▶ Auf korrekte Zeichensetzung (bes. von Kommata) achten.



Kommaregeln im Internet verfügbar (z. B. Wikipedia)!

## Regeln

Dieser Satz, obschon sprachlich (orthografisch, grammatisch etc. korrekt), wird vom Lektor--- in diesem Fall dem Betreuer ---NICHT akzeptiert werden .

## Regeln

Dieser Satz, obschon sprachlich (orthografisch, grammatisch etc. korrekt), wird vom Lektor--- in diesem Fall dem Betreuer ---NICHT akzeptiert werden .

- ▶ Übliche Regeln der Typografie einhalten.
- ▶ Übersichtliches Layout verwenden.

## Inventur

Welcher schriftstellerischer Werkzeuge kann der Autor sich bedienen?

## Schriftstellerische Werkzeuge

- ▶ Gliederung, Layout, Absätze, Formatierung
- ▶ Redundanz
- ▶ Prosa  $\longleftrightarrow$  Formel
- ▶ Beispiel, Gegenbeispiel
- ▶ Gegenüberstellung/Vergleich, Abgrenzung
- ▶ Analogon/Metapher
- ▶ Tabelle
- ▶ Grafik/Diagramm
- ▶ Skizze
- ▶ Codefragment
- ▶ ...

## Eckdaten

- ▶ Verallgemeinerung  $\longleftrightarrow$  Einschränkung
- ▶ Komplexitätsstatus
- ▶ Algorithmentyp (exakt, Heuristik, Greedyansatz etc.)
- ▶ Programmierparadigma (iterativ, rekursiv, dynamisch etc.)
- ▶ Approximationsfaktor
- ▶ Laufzeit
- ▶ Speicherplatzbedarf
- ▶ I/O-Charakteristika (Cache misses etc.)
- ▶ Systemarchitektur
- ▶ Theoretische Analyse  $\longleftrightarrow$  Praxisverhalten
- ▶ ...

## Grobe Aufteilung

## Grobe Aufteilung

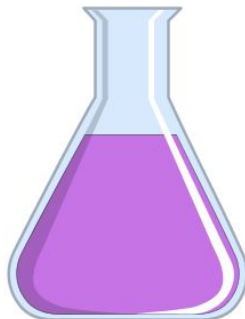
- ▶ Überschrift





## Grobe Aufteilung

- ▶ Überschrift
- ▶ Abstract



## Grobe Aufteilung

- ▶ Überschrift
- ▶ Abstract
- ▶ Einleitung



## Grobe Aufteilung

- ▶ Überschrift
- ▶ Abstract
- ▶ Einleitung
- ▶ Hauptteil



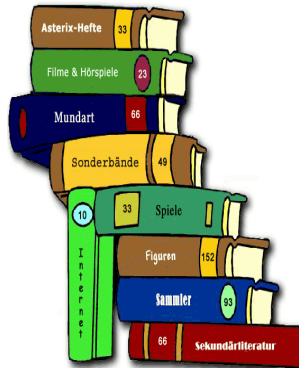
## Grobe Aufteilung

- ▶ Überschrift
- ▶ Abstract
- ▶ Einleitung
- ▶ Hauptteil
- ▶ Schluss



## Grobe Aufteilung

- ▶ Überschrift
- ▶ Abstract
- ▶ Einleitung
- ▶ Hauptteil
- ▶ Schluss
- ▶ Literaturliste

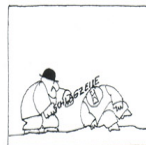


## Grobe Aufteilung

- ▶ Überschrift
- ▶ Abstract
- ▶ Einleitung
- ▶ Hauptteil
- ▶ Schluss
- ▶ Literaturliste
- ▶ Anhang



## Überschrift



- ▶ Titel
- ▶ Autorenliste (meist alphabetisch)
- ▶ Zusätze (z. B. „Praktikumsausarbeitung“, Betreuer etc.)
- ▶ Datum

## Abstract



- ▶ Zusammenfassung in wenigen Sätzen
- ▶ Problemeinordnung
- ▶ Aktueller Ergebnisstand
- ▶ Ansatz
- ▶ Wichtigste Ergebnisse



## Einleitung



- ▶ Problemübersicht
- ▶ Zielsetzung
- ▶ Verwandte Arbeiten
- ▶ Ansätze, Tools etc.
- ▶ Ergebnisse
- ▶ Gliederung

## Hauptteil



- ▶ Genaue Definitionen
- ▶ Detaillierte Beschreibung von Ideen, Modellen, Algorithmen etc.
- ▶ Theoretische Analyse
- ▶ Versuchsaufbau
- ▶ Experimentelle Ergebnisse
- ▶ Implementationsdetails
- ▶ ...

## Schluss



- ▶ Zusammenfassung
- ▶ Diskussion
- ▶ Ausblick

## Literaturangaben



- ▶ Schlüssel/Kürzel (laufende Nummer oder Initialen/Jahr)
- ▶ Autor(en) oder Herausgeber
- ▶ Titel
- ▶ Band oder ggf. Art der Publikation (z. B. Doktorarbeit)
- ▶ Verlag
- ▶ Erscheinungsort
- ▶ Erscheinungsjahr
- ▶ Seitenangabe
- ▶ Onlinereferenz
- ▶ Sonstige Angaben und Bemerkungen

## Literaturangaben



```
[Mus07] Martin Mustermann. Möchtegernartikel.  
In: Zeitschrift für XYZ. Lehrstuhlverlag (2007),  
0815-4711.
```



Bibliografietool (Referenzenverwaltung/-formatierung):  
BIBTEX



Hilfe bei Literaturrecherche: Google Scholar, Citeseer

## Anhang



- ▶ Beweise
- ▶ Tabellen
- ▶ Diagramme
- ▶ Codeteile

# Teil II

Das Textsatzsystem  $\text{\LaTeX}$ 

- ▶ Professionelles Textsatzsystem, maßgeschneidert für wissenschaftliche Publikationen
- ▶ Eingabe im ASCII-Format zusammen mit Formatierungsanweisungen etc. (vgl. HTML)
- ▶ Übersetzung des Quelltextes in DVI, Postscript bzw. PDF
- ▶ ⊕ Buchdruckqualität, professioneller Formelsatz
- ▶ ⊕ Logische Formatierung
- ▶ ⊕ Generizität, kleine Skriptsprache
- ▶ ⊕ Zahlreiche Pakete verfügbar (s. CTAN)
- ▶ ⊕ Plattformunabhängigkeit
- ▶ ⊖ Tippaufwand ( $\rightsquigarrow$   $\text{\LaTeX}$ , kile)
- ▶ ⊖ Kein ‚WYSIWYG‘ ( $\rightsquigarrow$  Syntax coloring, preview-latex)
- ▶ ⊖ Notwendigkeit der Fehlerbehandlung
- ▶ ⊖ Detailwissen für komplexere Anwendungen erforderlich



## Tools

- ▶ Für Puristen
  - ▶ Editor: (x)emacs (Linux/Windows), kate, vi (, notepad) ...
  - ▶ Übersetzer: latex; pdflatex
  - ▶ Konverter: dvips; ps2pdf
  - ▶ Anzeigeprogramme: xdvi, kdvi; gv, kghostview, GS View (Windows); acroread, xpdf, kpdf ...
- ▶ Entwicklungsumgebungen (für Anfänger;)
  - ▶ kile (Linux)
  - ▶ LyX (Linux, Windows, Mac)
  - ▶ WinEdt (Windows)
  - ▶  $\text{\TeX}$ nicCenter (Windows)

## Weitere Tools

- ▶ Zeichenprogramm: `ipe` (Windows/Linux), `xfig` (Linux)...
- ▶ Bildbearbeitungsprogramm: `xv`, `gimp` (Windows/Linux) ...
- ▶ Bibliografietool: `BIB $\text{\TeX}$`
- ▶ Eingabehilfe/Vorschau: `AUC $\text{\TeX}$` ; `preview-latex`
- ▶ Automatisierungstool: `make`, `jam` o. ä.

## Emacs

### Syntax coloring

Farbige Hervorhebung des Quelltextes nach Struktur/Semantik (z. B. Befehle, Umgebungen, Formatierungsanweisungen, Formeln etc.); ggf. Einbindung folgender Zeilen in `~/ .emacs`:

```
;; LaTeX mode
(require 'tex-site)
(autoload 'texinfo-mode "texinfo" no-doc t)
(setq font-lock-support-mode 'lazy-lock-mode)
(global-font-lock-mode t)
```

## Kommandozeilenaufrufe

## Übersetzen, Konvertieren

```
latex Datei.tex  
dvips Datei.dvi -o  
ps2pdf Datei.ps Datei.pdf
```

```
pdflatex Datei.tex
```

## Anzeigen

```
xdvi Datei.dvi  
gv Datei.ps  
acroread Datei.pdf
```

## Quelltextgerüst

ausarbeitung.tex

```
\documentclass{article}
\usepackage{Pakete}

\begin{document}
  Text
\end{document}
```



Elemente in *Pakete*-Liste werden durch Kommata getrennt.



Leerzeile hier dient nur der optischen Gliederung.

## Fehler

```
latex Datei.tex
This is pdfTeX, Version 3.141592-1.21a-2.2 (Web2C 7.5
...
! Missing } inserted.
<inserted text>
      }
1.581 \end{frame}
? _
```

- ▶ Ursache: “! Missing } inserted.” (fehlende Klammer)
- ▶ in Zeile 581 vor `\end{frame}`
- ▶ Eingabe von `<Enter>`: Versucht einfach weiterzumachen
- ▶ Eingabe von `x`: Abbruch

## Grundsätzliches

- ▶  $\text{\LaTeX}$ -Befehle (*Macros*) werden durch `\` eingeleitet
  - ▶ Abkürzungen: `\sum` erzeugt  $\sum$
  - ▶ Schalter: `\bf` ändert die Schriftart ab hier (**fett**)
  - ▶ Macros mit Argumenten: `\section{Name}`  
beziehen sich auf das nächste Zeichen oder die nächste durch `{ }` eingeschlossene *Gruppe*
- ▶ Umgebungen: Beziehen alles dazwischen ein:  
`\begin{itemize}... \end{itemize}`

## Sonderzeichen (Auswahl)

Befehl	Bedeutung
<code>\</code>	leitet Befehle ein
<code>%</code>	Kommentar
<code>"</code>	Umlautzeichen etc.
<code>\$Formel\$</code>	Mathematikmodus
<code>&amp;</code>	Tabulator in tabular-Umgebung
<code>\$\$\backslash\$</code>	<code>\</code>
<code>\% \dq \\$ \&amp;</code>	<code>% " \$ &amp;</code>



## Sprache

Befehl	Bedeutung
<code>\usepackage[latin1]{inputenc}</code>	Input encoding
<code>\usepackage{german}</code>	deutsche Sprachunterstützung (alte Rechtschreibung)
<code>\usepackage{ngerman}</code>	deutsche Sprachunterstützung (neue Rechtschreibung)
<code>"a "o "u "s "A "O "U</code>	ä ö ü ß Ä Ö Ü
<code>"' "</code>	" "

## Formatierung (Auswahl)

Befehl	Bedeutung
<code>Leerzeile</code> oder <code>\par</code>	Absatz
<code>\begin{center}...\end{center}</code>	Zentrierung
<code>{\em Text}</code>	<i>kursiv</i>
<code>{\bf Text}</code>	<b>fett</b>
<code>{\scshape Text}</code>	KAPITÄLCHEN
<code>{\small Text}</code>	kleinere Schrift
<code>{\large Text}</code>	größere Schrift
<code>{\tt Text}</code>	Schreibmaschinenschrift

## Gliederung

Befehl	Bedeutung
<code>\begin{abstract}... \end{abstract}</code>	Abstract
<code>\section{Überschrift}</code>	Abschnitt
<code>\section*{Überschrift}</code>	Abschnitt (ohne Nummerierung)
<code>\subsection{Unterüberschrift}</code>	Unterabschnitt
<code>\appendix</code>	‚Anhangmodus‘

## Mathematikmodus

Befehl	Bedeutung
<code>\$Formel\$</code>	Mathemodus (Textformat)
<code>\[Formel\]</code>	Mathemodus (Displayformat)

## Beispiel

```
$$\sum_{i=0}^n \alpha_i x^i \leq B$ bzw. \[ \sum \dots \]
```

## Ausgabe

$$\sum_{i=0}^n \alpha_i x^i \leq B$$

bzw.

$$\sum_{i=0}^n \alpha_i x^i \leq B$$

## Listen

Befehl	Bedeutung
<pre>\begin{itemize} \item <i>Argument</i> \item <i>Argument</i> \item ... \end{itemize}</pre>	Nicht-nummerierte Liste
<pre>\begin{enumerate} \item <i>Erstens</i> \item <i>Zweitens</i> \item ... \end{enumerate}</pre>	Nummerierte Liste

## Bilder

Befehl	Bedeutung
<code>\usepackage{graphicx}</code>	Grafikpaket einbinden
<code>\includegraphics{Datei}</code>	Bild einfügen



Skalierungsoption: `[scale=Faktor]` (direkt hinter Befehl).



Bei Benutzung von `latex` können nur die Dateitypen Postscript und EPS (encapsulated postscript), bei `pdflatex` außer PDF noch JPEG, PNG und TIFF eingebunden werden.

## Präsentationen mit Beamer

Mit  $\text{\LaTeX}$  kann man auch Präsentationen erstellen

```
\documentclass{beamer}
\usetheme{algo}
\usepackage{Pakete}

\begin{document}
\section{Eins}
\begin{frame}
\frametitle{Titel}
Text
\end{frame}
\end{document}
```

## Features

- ▶ Overlays und dynamische Folien leicht erzeugbar



## Features

- ▶ Overlays und **dynamische** Folien leicht erzeugbar

## Features

- ▶ Overlays und dynamische Folien leicht erzeugbar
- ▶ Zahlreiche nutzbare *themes*

## Features

- ▶ Overlays und dynamische Folien leicht erzeugbar
- ▶ Zahlreiche nutzbare *themes*
- ▶ Erzeugung von ps- oder pdf-Dateien (↔ Plattformunabhängigkeit)

## Features

- ▶ Overlays und dynamische Folien leicht erzeugbar
- ▶ Zahlreiche nutzbare *themes*
- ▶ Erzeugung von ps- oder pdf-Dateien (↔ Plattformunabhängigkeit)
- ▶ Für einen einfachen Einstieg sei das Kapitel 3 im *beameruserguide* empfohlen (siehe Referenzen)

## Referenzen (Auswahl)

- ▶ Steffen Mecke:  
*Ein allererstes L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokument.*  
<http://i11www.ira.uka.de/teaching/scripts/sources/>.
- ▶ Alexander Wolff:  
*Tipps fürs wissenschaftliche Schreiben mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.*  
<http://i11www.ira.uka.de/teaching/scripts/sources/>.
- ▶ Helmut Kopka:  
*L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Einführung.*  
Addison-Wesley.
- ▶ M. Goossens, F. Mittelbach, A. Samarín:  
*Der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Begleiter.*  
Addison Wesley, 1996.

## Referenzen (Beamer)

- ▶ Till Tantau:  
*L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Beamer Homepage.*  
`http://latex-beamer.sourceforge.net/.`
- ▶ Till Tantau:  
*User's Guide to the Beamer Class.*  
`<PfadZuBeamer>/beamer/beameruserguide.pdf.`
- ▶ Till Tantau:  
*Einfaches Template für Präsentationen.*  
`<PfadZuBeamer>/beamer/solutions/  
conference-talks/conference-ornate-20min.de.tex.`

## Online-Referenzen (Auswahl)

- ▶ *Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network (CTAN).*  
<http://www.ctan.org>
- ▶ *T<sub>E</sub>X Users Group.*  
<http://www.tug.org>
- ▶ *AU<sub>C</sub>T<sub>E</sub>X, preview-latex.*  
<http://www.gnu.org/software/auctex/>
- ▶ *Google.*  
<http://scholar.google.de>
- ▶ *Citeseer.*  
<http://citeseer.ist.psu.edu>

## Online-Referenzen (Auswahl)

- ▶ *Kommaregeln (Wikipedia).*  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Kommaregeln>
- ▶ *Kommaregeln (kurz und bündig).*  
[http://karlsgymnasium.bestnetz.de/  
Deutsch/kommaregeln.htm](http://karlsgymnasium.bestnetz.de/Deutsch/kommaregeln.htm)
- ▶ *Kommaregeln (die fünf wichtigsten).*  
<http://www.jorde.de/deutsch/komma01.html>