

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

Andreas Dähn

25.10.2006 / 09.01.2007 / 19.11.2007 / 22.05.2008 / 02.06.2009

## Geplante Gliederung:

---

1. Was ist LaTeX? Definition, Abgrenzung gegen Microsoft Word, Bezugsquellen
2. Das LaTeX-Dokument
3. Die LaTeX-Syntax
4. Praktische Anwendung
5. Ergänzungen

# 1. Teil

---

Definitionen und Begriffsklärungen.

## 1.1. Versuchte Definition LaTeX

---

LaTeX (zur Aussprache siehe auch TeX) ist ein Softwarepaket, das die Benutzung des Textsatzprogramms TeX mit Hilfe von Makros vereinfacht. Es wurde 1984 von Leslie Lamport entwickelt. Der Name bedeutet soviel wie *Lamports TeX* und liegt derzeit in der Version 2 $\epsilon$  vor.

## 1.2. Abgrenzung von LaTeX gegen Microsoft Word

---

### Microsoft Word

mit geringer Einarbeitungszeit nutzbar  
Dokument erstellt, wie gedruckt  
Datei enthält Zusatzinformationen  
Probleme bei größeren Dokumenten  
Lauffähig unter MS Windows, MacOS  
gewisse Anforderungen an benutzten PC  
verleitet zum physikalischen Markup  
proprietär

### LaTeX

benötigt längere Einarbeitungszeit  
Quelltext muß in Ausgabe umgewandelt werden  
einfacher Quelltext  
kaum Probleme mit großen Dokumenten  
Distributionen für viele OS verfügbar  
zum Editieren reicht bereits ein Terminal  
fordert logisches Markup  
frei erhältlich

## 1.3. Woher bekommt man Latex?

---

**Linux:** In den meisten Distributionen enthalten, z.B. bei Debian in Form des „tetex“-Paketes.

**Windows:** Es existiert die LaTeX-Distribution MiKTeX, die unter <http://www.miktex.org> heruntergeladen werden kann. *Achtung:* Bei der Windows-Distribution heisst das Programm „xdvi“ „yap“.

**BSD:** BSD-Benutzer installieren LaTeX aus dem entsprechendem Port (FreeBSD: `/usr/ports/print/teTeX`) bzw. aus PackageSource (NetBSD: `/usr/pkgsrc/print/teTeX`).

**MacOS:** MacOS-Benutzer seien an die DarwinPorts bzw. Fink verwiesen.

Einige Installationsbeschreibungen (MikTeX...) habe ich auf meiner Homepage veröffentlicht.

## 1.4. Installation erfolgreich?

---

Kommando „`latex`“ erzeugt eine Ausgabe der Form „`*This is *TeX. Version ***`“. Hier kann dann mit einem „`q<RETURN>`“ abgebrochen werden.

## 2. Teil

---

Wie man LaTeX benutzt und wie die einzelnen Teile und Programme zusammenhängen.

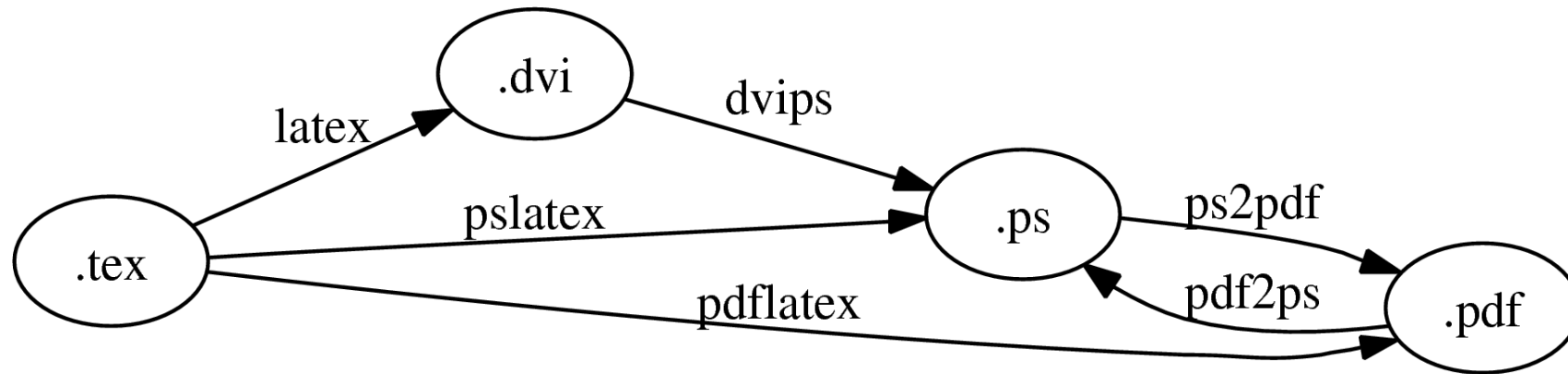
## 2.1. Der erste Latex-Lauf

---

(eine Vorführung).

## 2.2. Datei- und Programmzusammenhänge

---



## 2.3. Grundaufbau eines LaTeX-Dokumentes (Minimal)

---

```
01: \documentclass [<opts>] {<klasse>}
02: \usepackage [<opts>] {<paket>}
03: \begin{document}
04: <Inhalt>
05: \end{document}
```

**Präambel** (Z. 1+2) Festlegung des Dokumenttyps, Einbinden von Paketen.

**Dokument** (Z. 3-5) Eigentlicher Inhalt des Dokumentes.

## 2.4. Das LaTeX-Dokument: Dokumentklassen

---

- Schriftstücke lassen sich kategorisieren → Dokumentklassen nach Bedarf
- z.B. „article“, „book“, „slides“, „letter“; diese sind im US-Layout gehalten
- KOMA-Skript: An europäische Gewohnheiten angepasste Alternativen: „scrartcl“, „scrbook“ usw.
- Dokumentklassen geben Rand-, Kopf-, Schrifteneinstellungen vor

## 2.5. Das LaTeX-Dokument: Pakete

---

- Pakete sind Erweiterungen (z.B. „amsmath“ für mathematische Symbole, „listings“ für schöne Programmcodes, ...)
- Bieten Funktionen auf anderer als auf der TeX-Ebene (z.B. „pstricks“ auf der Ebene von PostScript)
- Verändern Einstellungen (z.B. „german“, „ngerman“)

## 3. Teil

---

Die Syntax der LaTeX-Befehle.

## 3.1. LaTeX-Syntax: Befehle

---

- Alles, was mit „\“ beginnt, ist ein Befehl.
  - Um ein „\“ als Mengendifferenz einzugeben, kann man den Befehl `\setminus` verwenden.
  - Ebenfalls im Mathe-Modus funktioniert auch `\backslash`.
  - Allgemeingültig ist `\symbol{92}`.
- Befehle können obligatorische oder optionale Parameter haben
  - Obligatorische Parameter in geschweiften Klammern
  - Optionale Parameter in eckigen Klammern
- Wenn keine Parameter erforderlich sind, kann auf die jeweiligen Klammern verzichtet werden.
- Befehle können in der Dokumentklasse, in Paketen oder im Hauptdokument definiert sein.

## 3.2. LaTeX-Syntax: Umgebungen

---

- Können ebenfalls obligatorische und optionale Parameter besitzen.
- Werden mit „`\begin{<name>}`“ eingeleitet und mit „`\end{<name>}`“ beendet.
- Parameter folgen dem „`\begin{<name>}`“
  - z.B. `\begin{minipage}[b][13.5cm][t]{25cm}`
- Nichtüberlappende Schachtelung erlaubt

## 3.3. LaTeX-Syntax: Sonstiges

---

### Kommentare

Ein „`%`“ macht alles folgende in der aktuellen Zeile zum Kommentar.

### Einbinden

Einbinden weiterer Quelltextdateien (Kapitel, etc):

„`\include{<datei>}`“ oder `\input{<datei>}`. Includes haben spezielle Bedeutung, insbesondere wird immer ein Seitenumbruch vor einem `\include{}` eingefügt.

### Maskierung

Sonderzeichen, die einen Befehl einleiten würden, müssen maskiert werden.

z.B. „`\%`“ für ein `%`.

### Weglassen von Klammern

Wenn ein Befehl einen Parameter bekommt, der nur ein Zeichen lang ist, kann auf die Klammern verzichtet werden. Beispiele → Mathesatz.

## 4. Teil

---

Im folgenden sollen diese Grundlagen anhand von Beispielen und Problemen aus der täglichen Praxis der Benutzung von LaTeX näher erläutert werden. Dabei sollen weiterführende Techniken wie z.B. der Mathesatz nur oberflächlich berührt werden.

## 4.1. Typische Probleme

---

- Leerzeichen, die nicht zum Zeilenumbruch genutzt werden sollen (z.B. in Zahlen).
- Anführungszeichen: Die typographische Sorte (anstelle von ").
- Standardmäßig sind US-Trennungsregeln voreingestellt
- Umlaute sind problematisch (wenn man sie direkt eintippen möchte), da LaTeX nativ mit einem 7-Bit-Zeichensatz arbeitet, der Umlaute nicht kennt.

## 4.1.1. Geschütztes Leerzeichen

---

- Tilde („~“) anstelle eines Leerzeichens. So wird z.B. in  $10\sim 000$  eine Trennung in der Zahl vermieden.
- *Dies ist kein Mittel zum Design!<sup>a</sup>*

<sup>a</sup>wohl aber zum Tricksen

## 4.1.2. Typographische Anführungszeichen

---

**Anführungszeichen.** Ein Anführungszeichen wird durch ein normales Anführungszeichen gefolgt vom Akzentzeichen ``` (mit Shift) erreicht.

Alternative Befehle sind `\glq` für ‚ bzw. `\glqq` für „

**Abführungszeichen.** Ein Abführungszeichen wird durch ein normales Anführungszeichen gefolgt von einem Apostroph `'` erreicht.

Alternative Befehle sind `\grq` für ‘ bzw. `\grqq` für “

- Dabei steht „grq[q]“ für *german right quote* [quote]; glq[q] analog.
- Französische Anführungszeichen lassen sich dann über «`\frqq`» erreichen.

### 4.1.3. Lokalisierungen: Trennungsregeln, etc

---

- Trennungsregeln, Überschriften („Table of contents“ vs. „Inhaltsverzeichnis“) usw. sind in Paketen nach Landeseinstellung organisiert
- Das Paket „german“ beinhaltet dies nach den Regeln vor 1998
- Das Paket „ngerman“ beinhaltet dies nach den Regeln nach 1998
- Bereits das Einbinden der Pakete reicht aus

## 4.1.4. Umlaute und Ähnliches

---

- Es können beliebige Glyphen mit diakritischen Zeichen mittels Voranstellungen erzeugt werden, z.B.  $\ddot{g}$ ,  $\acute{g}$ ,  $\grave{g}$ ,  $\dot{g}$ ,  $\tilde{g}$ ,  $\bar{g}$ ,  $\grave{g}$  (im Quelltext `\"g`, `\'g`, `\`g`, `\.g`, `\~g`, `\=g` und `\r g`).
- Vereinfachung 1: Wenn „german“ oder „ngerman“ eingebunden ist, reicht auch `"g`.
- Vereinfachung 2: Wenn der Zeichensatz eingestellt ist, reicht die normale Eingabe des Umlautes.

## 4.2. Zeichensatz: Das Grundproblem

---

- Zeichensatz bestimmt das zu einem ASCII<sup>a</sup>-Wert gehörende Symbol.
- z.B. „a“ wird repräsentiert durch den Zahlenwert 97.
- bis 127 einheitliche Festlegung. Darüber je nach Einstellung des jeweiligen Rechners.
- auf einem Rechner in den USA kann ein ASCII über 127 ein völlig anderes Symbol haben als in Deutschland
- Ein Ausweg: Unicode-Darstellung (32 Bit pro Zeichen). Dies wird von LaTeX momentan nicht unterstützt; es gibt Projekte, die sich damit befassen.

<sup>a</sup>interne Repräsentation der Zeichen als Zahlen

## 4.2.1. Zeichensatz: Lösung

---

- „`\usepackage[latin1]{inputenc}`“ läßt das Paket `inputenc` den Quelltext aus der Codierung `latin1` in die allgemein für 7-Bit-Verarbeitung Notwendige überführen.
  - Ermöglicht es, die deutschen Umlaute als „ä“ einzugeben, anstelle Konstrukte wie „`"a`“ oder „`\"a`“ zu benutzen.
- „`\usepackage[t1]{fontenc}`“ läßt ähnliches für die Ausgabe geschehen. Dies kann bei der Benutzung von `latex` mit `dvips` und `ps2pdf` notwendig sein.

## 4.3. Dokumentengliederung

---

- Beim Schreiben beachten: Drei Gliederungsebenen
  1. `\section`
  2. `\subsection`
  3. `\subsubsection`
- LaTeX generiert hieraus automatisch das Inhaltsverzeichnis.
- Je nach verwendeter Dokumentenklasse gibt es eigene Befehle für Kapitel, Unterkapitel und Unterunterkapitel
  - Für `article` und `scrartcl` lautet der Befehl „`\section{<name>}`“, für `book` „`\chapter{<name>}`“
- Das Inhaltsverzeichnis wird eingefügt, wo in der „Document“-Umgebung „`\tableofcontents`“ aufgerufen wird.

## 4.3.1. Probleme der Gliederung (und ähnlichen Strukturen)

---

- Interner Mechanismus von LaTeX zur Erstellung eines Dokumentes mit Inhaltsverzeichnis:
  1. Die einzelnen `\section{a}`-Einträge werden in einer Datei.toc gesammelt
  2. Die in der Datei.toc gesammelten Einträge können am Anfang des Dokumentes beim Aufruf von `\tableofcontents` eingefügt werden.
- Nur ein linearer Durchlauf durch den Quelltext bei Dokumentenerstellung
- Im schlechtesten Falle sind soviele LaTeX-Läufe wie Gliederungsebenen notwendig
- *Egal, wie eilig die Abgabe ist: Für drei LaTeX-Läufe muss Zeit sein!*
- \* Ähnliches gilt auch für Tabellenverzeichnisse, Bilderverzeichnisse, den Index und alle analogen Konstrukte.

## 4.4. Mathesatz

---

Mathesatz ist eine Kernkompetenz.  
Von LaTeX und Ingenieurwissenschaften.

## 4.4.1. Mathesatz I

---

- Mathesatz ist eine der wesentlichen Fähigkeiten von LaTeX
- Nur in Mathe-Umgebungen möglich. Entweder im Fliesstext als  $a^2$  (`$a^2$`) oder abgesetzt

$$a^2$$

(`\[a^2\]`)

- Für Sonderzeichen ist das Paket „`amsmath`“ notwendig, bei aufwändigeren Konstrukten evtl. auch „`amsmath`“.

## 4.4.2. Mathesatz II

---

- Hochstellen von Symbolen:  $a^b$  (`$a^{b}$`)
- Tiefstellen von Symbolen:  $a_b$  (`$a_{b}$`)
- Mengensymbole:  $\mathbb{NZQIRC}$  (`$\mathbb{NZQIRC}$`)
- altdeutsche Symbole:  $\frac{abc\mathfrak{ABC}}$  (`$\mathfrak{abcABC}$`)
- griechische Symbole:  $\alpha\Omega$  (`$\alpha\Omega$`)
- die letzten drei Beispiele erfordern das Paket `amscfonts`.

### 4.4.3. Mathesatz III, weitere Beispiele

---

- $\int_a^b$  - Integrale  $\int_a^b$
- $\vec{a}$  - der Vektor  $a$ .  $\vec{a}$
- $\hat{a}$  - „a Dach“  $\hat{a}$
- $\sum_a^\infty$  - Summenformel.  $\sum_a^\infty$
- $\circ$  - Kringel für die Gruppentheorie  $\circ$

## 4.5. Weitere Umgebungen

---

Es gibt unzählige Umgebungen. Hier werden ein paar angesprochen, die häufig gebraucht werden.

## 4.5.1. Umgebungen I: Auflistungstypen

---

- „`itemize`“ – in dieser Präsentation allgegenwärtig
- „`enumerate`“ – nummerierte Auflistung, hier auch schon vorgekommen
- „`description`“ – Auflistung, bei der die einzelnen Punkte optional eine Überschrift erhalten können
- Die einzelnen Einträge werden als „`\item <text>`“ hinzugefügt
- Nichtüberlappende Schachtelung erlaubt

## 4.5.2. Umgebungen II: Tabelle, einfachstmöglich

---

a	b	c
d	e	f

Die Tabelle wird wie auf der Schreibmaschine durch Setzen von Tabulatoren generiert.

```
\begin{tabbing}
====\=====\=====\=====\ \kill
\>a \>b \>c\\
\>d \>e \>f\\
\end{tabbing}
```

Nicht empfehlenswert, da ein sehr inflexibles Konstrukt. Allerdings kann es in einfachen Fällen den Ansprüchen bereits genügen.

### 4.5.3. Umgebungen III: Tabelle, alltaglich

---

Überschrift		
a	b	c
d	e	f

Diese Tabelle wird durch Vorgaben zu senkrechte Linien, Trennern und Ausrichtung definiert.

```
\begin{tabular}{|c|l r|}\hline
\multicolumn{3}{|c|}{Überschrift}\\ \hline
a & b & c\\
d & e & f\\
\hline
\end{tabular}
```

Die gezeigten Verfahren beherrschen keine Seitenumbrüche.

## 4.5.4. Detail: Tabellendefinition

---

```
01: \begin{tabular}{|c|l r|}\hline
02: \multicolumn{3}{|c|}{Überschrift}\\ \hline
03: a & b & c \\
04: d & e & f \\
05: \hline
06: \end{tabular}
```

- Zeile 1: Beginne Tabelle mit vertikaler Linie, dann zentrierte Spalte, dann eine Linie, eine links- eine rechtsausgerichtete Spalte, dann eine Linie. Mache eine horizontale Linie.
- Zeile 2: Vereinige drei Tabellenzeilen, mache links und rechts einen vertikalen Strich und schreibe „Überschrift“ hinein. Mache eine horizontale Linie.

## 4.5.5. Umgebungen IV: Quelltext mit Istlisting ausgeben

---

```
1 #include <stdio.h>
2 int main (int argc, char * argv[])
3 {
4     printf("Ich habe %i Argumente bekommen!\n", argc);
5     return 0;
6 }
```

```
\lstset{language=c}
\begin{lstlisting}[numbers=left,frame=single]
#include <stdio.h>
int main (int argc, char * argv[])
{
    printf("Ich habe %i Argumente bekommen!\n",argc);
    return 0;
}
\end{lstlisting}
```

- Die Umgebung `lstlisting` entstammt dem Paket `listings`.

## 4.5.6. Umgebungen V: Literaturverzeichnis

---

Beispiel:

```
\begin{thebibliography}{<laengste im Text eingesetzte Marke>}
\bibitem[<im Text eingesetzte Marke>] {<interne Marke>} <Info>
\end{thebibliography}
```

Obig eine Minimalform, die den Umgang demonstriert.

- Einträge können im Text mit `text\cite{<interne Marke>}` referenziert werden.
- Für größere Projekte sollte unbedingt auf BibTeX zurückgegriffen werden.

## 4.6. Zur Schrift

---

LaTeX setzt von sich aus in einer Roman-Schrift in der Größe  $10^a$ .  
Auch dies lässt sich ändern.

<sup>a</sup>bei Benutzung des Dokumenttyps „article“

## 4.6.1. Schriftbild: Schrifttypen

---

- Drei generelle Schrifttypen:
  - „Roman“ (Standard, mit „`\rmfamily`“ aktiviert)
  - „Typewriter“ (mit „`\ttfamily`“ aktiviert)
  - „Serifenlos“ (mit „`\sffamily`“ aktiviert)
  - Schriften werden „umgeschaltet“ und bleiben, bis sie wieder geändert werden.
- *Hervorhebungen* werden mithilfe von `\emph{Text}` realisiert.

## 4.6.2. Schriftbild: Weitergehender Wechsel

---

- Durch Einbinden von Paketen gesamtes Schriftbild änderbar.
- Sinnvoll für PDF-Erstellung wegen Einbettung der Schriftart in die erzeugte Datei.
- z.B. können „times“ oder „palatino“<sup>a</sup> genutzt werden.
- weite Vielfalt an Möglichkeiten...

<sup>a</sup>Hermann Zapf, 1948

### 4.6.3.

Befehl	Ergebnis
Schnitt	
<code>\textit{txt}</code>	<i>Kursiv</i>
<code>\textsl{txt}</code>	<i>geneigt</i>
<code>\textsc{txt}</code>	KAPITÄLCHEN
<code>\textup{txt}</code>	Aufrecht
<code>\textbf{txt}</code>	<b>Fett</b>
<code>\textmd{text}</code>	normaler Text
Größe	
<code>\tiny{txt}</code>	bei den letzten StuRa-Wahlen
<code>\scriptsize{txt}</code>	haben an der IEF
<code>\footnotesize{txt}</code>	4.9% der Wahlberechtigten
<code>\small{txt}</code>	ihre Stimme abgegeben.
<code>\normalsize{txt}</code>	Das ist
<code>\large{txt}</code>	beschämend.
<code>\Large{txt}</code>	Nutzt die
<code>\LARGE{txt}</code>	Demokratie
<code>\huge{txt}</code>	solange ihr
<code>\Huge{txt}</code>	noch dürft

## 4.7. Sonstige Befehle

---

- Fußnoten<sup>a</sup> werden mittels `\footnote{<text>}` erstellt.
- Graphiken werden mithilfe des Paketes „graphicx“ und des Befehls `\includegraphics{<datei>}` einzubinden.
  - Die Datei muss für einen `latex`-Lauf als EPS (encapsulated Postscript) vorliegen.
  - Die Datei muss für einen `pdflatex`-Lauf als png oder pdf vorliegen.
  - Allgemein: `includegraphics` hat eine Unmenge an Parametern, kann skalieren oder auch automatisiert im Hintergrund ImageMagick einbinden und viele andere tolle Dinge tun.

<sup>a</sup>...füßelig...

## 5. Ergänzungen

---

Ein paar Themen, die noch gesagt werden wollten, die aber nirgendwo sonst heineinpassen wollten.

## 5.1. Ergänzungen: Rund um den LaTeX-Lauf

---

- latex
  - Erstellung einer dvi-Datei
  - Weiterverarbeitung mit dvips zu PostScript möglich
  - Anwendung von GhostScript auf die Ausgabe von LaTeX
- pdflatex
  - Mit dem Paket „hyperref“ werden die Einträge vom Inhaltsverzeichnis und Einiges mehr zu Links.

## 5.2. Ergänzungen: Mehr Komfort

---

- Von Vielen wird ein Ersatz für die Arbeit mit Shell, Viewer und Editor gesucht.
  - LyX: Bietet Formatvorlagen und weite Vereinfachungen.
  - Kile: Ein recht angenehmer Editor auf KDE-Basis.
  - TeXnicCenter: Eine IDE für Windows.
- Nur bei Arbeit auf der Shell-Ebene ist dem Nutzer alles transparent.

## 5.3. Ergänzungen: Literaturhinweise - Bücher

---

- Helmut Kopka: „Latex Einführung, Bd I“ [ST 351 T 28 K 83]
- Elke u. Michael Niedermair: „Latex - Das Praxisbuch“ [ST 351 T 28 N 666].
- Petra Schlager, Manfred Thibud: „Wissenschaftlich mit LaTeX arbeiten“ (Pearson Studium).

## 5.4. Ergänzungen: Literaturhinweise - Internet

---

- Anlaufstelle: „<http://www.dante.de>“
- Das Latex-Kochbuch: „<http://www.uni-giessen.de/hrz/tex/>“.
- Die mathematischen Symbole: „<http://www.feyrer.de/OS/latex.html>“.

## 5.5. Ergänzungen: Weshalb man Korrekturlesen sollte

---

n“ dererfamilie in einem Elendsviertel von  
a- Lyon zur Welt. Beide Eltern waren Anal-  
in phabeten. Sein Aufstieg gilt als Beweis da-  
o- für, dass die französische Gesellschaft  
nicht aus sich reproduzierenden Kasten  
ls besteht. Und seine Kritik an Sarkozys  
e- Auftritten hat inzwischen Folgen: Als der  
e- Innenminister in der Nacht zum Donners-  
o- tag die Lage in einem Vorort inspizierte,  
er geschah dies ohne das Fernsehen.

n  
n- — Seite 29

(entnommen aus dem Tagesspiegel vom Fr, den 05.11.2005)

Abhilfe geschaffen hätte ein Vorgehen der Trennung:`An\ -alpha\ -bet.`

## 5.6. Was war das jetzt?

---

Ein Anstoss. Mehr kann man in dieser Zeit nicht anbieten.

## 5.7. Noch Fragen?

---

- Lesen. Im Kopka und in anderen Büchern, wenn zur Hand.
- Suchen. Im Internet. Es gibt unzählige Seiten, die sich mit LaTeX befassen und fast kein Problem ist vollkommen neu.

Und wenn die Frage dann immernoch ungelöst ist... bei Bedarf bitte Kontakt aufnehmen :)

**IRC** im euIRC, irc.euirc.net Channel #uni-rostock und #mabau-forum (ad001)

**Mail** an [ad001@uni-rostock.de](mailto:ad001@uni-rostock.de)

Diese Folien sowie eine ausformulierte Einführung sind unter

<http://ad001.de/latex-portable.html> (bzw.

<http://ikaria.informatik.uni-rostock.de/ad001/inf/latex-portable.html>) zu finden.

Danke

für die Aufmerksamkeit