

## Hinweise für die Erstellung von Abschlussarbeiten

### Grundsätzliches

Mit Ihrer Abschlussarbeit sollen Sie zeigen, dass Sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbständig nach wissenschaftlichen Methoden und Grundsätzen zu bearbeiten. Die Ausarbeitung soll verständlich in Deutsch oder Englisch und unter Anwendung der gültigen Rechtschreibungs- und Zeichensetzungregeln erstellt werden. Da auch auf die Qualität der Darstellung Wert gelegt wird, wird dringend empfohlen, ein wissenschaftliches Satzsystem (in der Regel  $\LaTeX$ ) zu verwenden.

Zusätzlich zur offiziellen Abgabe der gedruckten Versionen reichen Sie bitte auch eine elektronische Version Ihrer Arbeit ein.

Resultate, die aus Büchern oder anderen Arbeiten übernommen werden, sind mit entsprechenden Verweisen zu kennzeichnen, und zwar so, dass die Resultate dort auffindbar sind, also etwa [1, Satz 2.14] oder [1, Kapitel 2] statt einfach nur [1].

### Verfügbarkeit von $\LaTeX$

$\LaTeX$  ist auf den Rechnern des MRZ (z. B. im Pool) unter Linux und Windows verfügbar. Als Editor/Frontend bieten sich zum Beispiel `kile` (Linux) oder `TeXnicCenter` bzw. `WinEdt` (Windows) an. Für die Installation zuhause: Jede gängige Linux-Distribution enthält Pakete für  $\LaTeX$ . Unter Windows installieren Sie zunächst ein  $\LaTeX$ -System (z. B. `MiKTeX` oder `TeXLive`), danach einen passenden Editor wie `WinEdt` oder `TeXnicCenter`.

### Einige Hinweise zur Benutzung von $\LaTeX$

Wenn Sie bisher nicht mit  $\LaTeX$  in Berührung gekommen sind, nehmen Sie sich zunächst ein paar Stunden Zeit, einen der im Internet erhältlichen Crashkurse durchzuarbeiten, siehe unten, oder nehmen Sie an einem `Kurs des URZ` teil.

Unter <https://www.tu-chemnitz.de/urz/projekte/studentischeArbeiten.html#Vorlagen> finden Sie Vorlagen zur Erstellung von Abschlussarbeiten in  $\LaTeX$ , die Sie verwenden können, aber nicht müssen. Es folgen einige allgemeine Hinweise und Empfehlungen zur Verwendung von  $\LaTeX$ :

1. Arbeiten Sie mit `pdflatex`, um direkt `.pdf`-Dateien zu erzeugen. Vermeiden Sie die Erzeugung von `.dvi`- und `.ps`-Dateien, auch wenn dies in einigen Anleitungen noch der Standard ist. Also: `pdflatex` statt `latex` und `dvips` bzw. `dvipdf`.
2. Bei längeren Arbeiten empfiehlt es sich ggf. der Übersichtlichkeit wegen, jedes Kapitel in eine einzelne Datei auszulagern. Diese werden dann im Hauptdokument mit `\input{}` eingebunden.

3. Achten Sie auf korrekte Abstände, insbesondere bei Piktuationen und in mathematischen Formeln.

Beispiel für schlechten Stil:

Anfang der Woche, d.h. Montag, besprechen wir sicher die Gl. (3.3). Der Hauptprozessor war ein Pentium III. Deshalb reiste Prof. Dr. Herzog nach Berlin, Köln, ...	d.h. Montag Gl. (3.3)  Pentium III. Deshalb Prof. Dr. Herzog Berlin, Köln, ...
--	---

Beispiel für guten Stil:

Anfang der Woche, d.h. Montag, besprechen wir sicher die Gl. (3.3). Der Hauptprozessor war ein Pentium III. Deshalb reiste Prof. Dr. Herzog nach Berlin, Köln, ...	d.\,h.\ Montag Gl.\~(3.3)  Pentium\~III\@. Deshalb Prof.\ Dr.\ Herzog Berlin, Köln, \ldots
--	---

Einige Beispiele für mathematische Formeln:

schlecht	gut	Empfehlung in L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X
$\int_a^b f(x)dx$	$\int_a^b f(x) dx$	<code>f(x) \, \textup{d}x</code>
$c(a+1)$	$c(a+1)$	<code>\$c \, , (a+1)\$</code>
$\ v\ $	$\ v\ $	<code>\$\ v\ </code>
$\alpha_j = \beta_j, j = 1, \dots, s$	$\alpha_j = \beta_j, \quad j = 1, \dots, s$	<code>\$\alpha_j = \beta_j, \quad \quad j = 1, \dots, s\$</code>

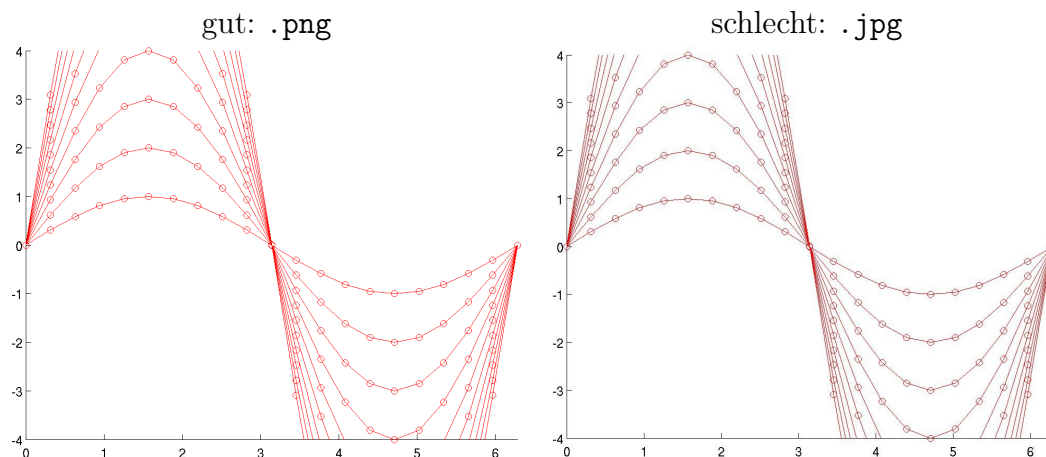
Verwenden Sie `\eqref{}` zum Zitieren von Formeln statt (`\ref{}`).

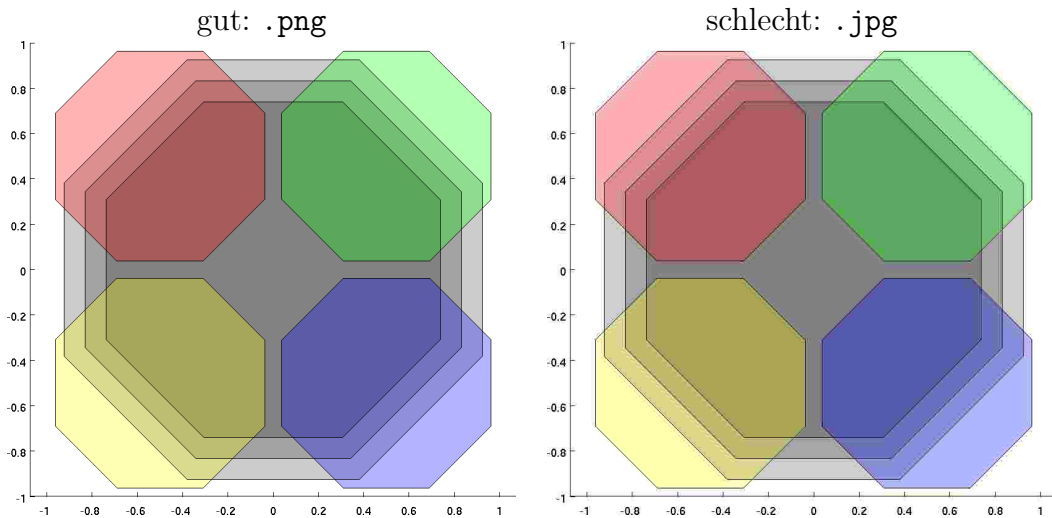
4. Verwenden Sie BIBL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X für Referenzen. Erstellen Sie dazu eine `.bib`-Datei (z. B. `Arbeit.bib`) mit allen potentiell benötigten Referenzen. Binden Sie diese mit

```
\usepackage{biblatex}
\addbibresource{Arbeit.bib}
...
\printbibliography
```

in Ihr Dokument ein. Die mathematische Literaturdatenbank **MathSciNet** sowie **Google Scholar** stellen Referenzen bereits im  $\text{BIB}\text{T}\text{E}\text{X}$ -Format zur Verfügung. Besonders bequem arbeiten Sie mit dem Tool `mathscinet.pl`, mit dem Sie **MathSciNet** über die Kommandozeile abfragen können und das Sie unter [http://www.tu-chemnitz.de/mathematik/part\\_dgl/software.de.php](http://www.tu-chemnitz.de/mathematik/part_dgl/software.de.php) finden.

5. Wenn Sie bestimmte Resultate aus Büchern zitieren, geben Sie eine möglichst genaue Referenz an. Benennen Sie zumindest den relevanten Abschnitt im Buch, also etwa [1, Satz 2.14] oder [1, Kapitel 2] statt einfach nur [1].
6. Ob und in welchem Maße Internet-Quellenangaben zulässig sind, entscheidet im Einzelfall der betreuende Hochschullehrer. Verwenden Sie in jedem Fall solche Referenzen sparsam, z. B. nicht veröffentlichte Preprints. Zu einer korrekten Quellenangabe gehört das Datum des letzten Zugriffs. Desweiteren muss sichergestellt sein, dass das zitierte Dokument auf absehbare Zeit unter der angegebenen Adresse verfügbar ist. Dies kann z. B. geschehen durch Verwendung sogenannter **Permalinks**. Falls Permalinks für die zitierte Seite nicht verfügbar sind, sollte das zitierte Dokument mit allen benötigten Abhängigkeiten gespeichert (*Seite speichern unter*) oder in ein druckbares Dokument konvertiert und dann in geeigneter Form (z. B. CD) der Arbeit beigelegt werden.
7. Achten Sie auf die Qualität Ihrer Abbildungen. Vermeiden Sie es insbesondere, Strichzeichnungen im `.jpg`-Format zu verwenden. Viele Programme (z. B. MATLAB, GNU PLOT, XFIG, INKSCAPE) bzw. Grafikbeschreibungssprachen (z. B. ASYMPTOTE, TIKZ) unterstützen den Export in ein **Vektorgrafikformat** (`.eps` oder `.pdf`) bzw. direkt als  $\text{L}\text{A}\text{T}\text{E}\text{X}$ -Code. Auch `.png` als Rastergrafikformat ist für einfache Abbildungen wie die untenstehenden geeignet.





Das **.jpg-Format** verwendet eine Art Fouriertransformation (diskrete Cosinus-Transformation), die bei hohen Frequenzen ungenauer arbeitet bzw. diese abschneidet. Hohe Frequenzen entsprechen harten Kanten, wie sie in Strichzeichnungen und generell in Abbildungen mit einfachen geometrischen Objekten vermehrt auftreten. Für Fotos ist das **.jpg-Format** dagegen sehr gut geeignet.

8. Wenn Sie in verschiedenen Plots Ergebnisse miteinander vergleichen, achten Sie darauf, dass diese dieselben Achsen- und Farbskalierungen verwenden. In MATLAB können Sie diese z. B. mit den Befehlen `axis` und `caxis` einstellen.
9. Gegebenenfalls sind für Sie folgende Pakete (Einbinden mit `\usepackage{}`) von Interesse:

Paket	Kurzbeschreibung
<code>algorithmic</code>	stellt eine <code>algorithm</code> -Umgebung (float) zur Verfügung, analog zu <code>figure</code> oder <code>table</code>
<code>algorithmics</code>	zum Setzen von Algorithmen
<code>amsmath</code>	für einige sinnvolle mathematische Umgebungen
<code>booktabs</code>	zum Erzeugen schönerer Tabellen
<code>cleveref</code>	zum cleveren Referenzieren
<code>fancyhdr</code>	zur Gestaltung von Kopf- und Fußzeilen
<code>fontenc</code>	<code>\usepackage[T1]{fontenc}</code> ermöglicht die Trennung von Worten mit Umlauten
<code>geometry</code>	zur einfachen Anpassung von Seitenmaßen
<code>graphicx</code>	zum Einbinden von Grafiken
<code>hyperref</code>	zum Erzeugen von klickbaren Verweisen
<code>inputenc</code>	zur einfachen Eingabe deutscher Umlaute

---

<code>listings</code>	erlaubt die schöne Formatierung von Listings in vielen vordefinierten Sprachen
<code>longtable</code>	eröffnet die Möglichkeit, seitenübergreifende Tabellen zu verwenden
<code>lscap</code>	ermöglicht es, einzelne Seiten im Querformat zu setzen
<code>mathtools</code>	einige nützliche Erweiterungen für <code>amsmath</code>
<code>ngerman</code>	für deutsche Dokumente und Trennregeln
<code>showframe</code>	zur vorübergehenden Anzeige der Seitenränder etc.
<code>showkeys</code>	zur vorübergehenden Anzeige von Labels
<code>titlesec</code>	zur Neugestaltung von Kapitelüberschriften
<code>url</code>	erleichtert die Formatierung von URLs

---

---

## $\LaTeX$ -Crashkurse

- The not so short introduction to  $\LaTeX$ :  
<ftp://ftp.dante.de/tex-archive/info/lshort/english/lshort.pdf>
- $\LaTeX$ -Kurs des URZ der TU Chemnitz:  
<https://www.tu-chemnitz.de/urz/kurse.html#unterlagen>

## Weitere nützliche $\LaTeX$ -Hinweise

- User's Guide for the `amsmath` Package:  
<ftp://ftp.ams.org/pub/tex/doc/amsmath/amslldoc.pdf>
- Using the `amsthm` Package:  
<ftp://ftp.ams.org/pub/tex/doc/amscs/amsthdoc.pdf>
- Short Math Guide for  $\LaTeX$ :  
<ftp://ftp.ams.org/pub/tex/doc/amsmath/short-math-guide.pdf>
- Feinheiten bei wissenschaftlichen Publikationen – Mikrotypographie-Regeln:  
<https://www.dante.de/tex/Dokumente/dtk-neubauer.pdf>

## References

- [1] F. Tröltzsch. *Optimale Steuerung partieller Differentialgleichungen*. Wiesbaden: Vieweg, 2005.

Stand: 23. April 2019