

# Mein LateX Tutorial

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorbereitungen</b>	<b>2</b>
1.1	Was ist LateX und wieso brauche ich das? . . . . .	2
1.2	Installation . . . . .	2
1.3	Ein erstes Dokument . . . . .	2
1.4	Was hilft einem Editor TeXnicCenter? . . . . .	3
1.5	Code in diesem Dokument . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Texte schreiben</b>	<b>4</b>
2.1	Titel und Titelumgebungen . . . . .	4
2.2	Schriftgrösse und Schriftstil . . . . .	4
2.3	Zeilenumbuch und Seitenumbruch . . . . .	4
2.4	Aufzählungen . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Mathematische Zeichen und einfache Zeichen</b>	<b>6</b>
3.1	Mathematische Umgebungen . . . . .	6
3.2	Zeichen . . . . .	6
3.3	Hoch- und Tiefstellen . . . . .	6
3.4	Brüche . . . . .	7
3.5	Wurzeln . . . . .	7
3.6	Klammern . . . . .	7
3.7	Übungen . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Bilder, Tabellen und mehr Mathematisches</b>	<b>9</b>
4.1	Bilder . . . . .	9
4.2	Tabellen . . . . .	9
4.3	Mathematische Tabellen . . . . .	10
4.4	Zwei Spalten . . . . .	11
4.5	Übung . . . . .	11

# 1 Vorbereitungen

## 1.1 Was ist LaTeX und wieso brauche ich das?

LaTeX (ausgesprochen Latech) ist eine Skriptsprache für das Schreiben wissenschaftlicher Texte. Vorteile gegenüber normaler Textverarbeitung sind automatisches Layout und professionelle mathematische Zeichensetzung.

## 1.2 Installation

Während auf anderen Betriebssystemen wie etwa Linux LaTeX vorinstalliert ist, muss man dies unter Windows manuell installieren. Unter Windows heisst LaTeX MikTeX ([www.miktex.org](http://www.miktex.org)). Neben der Installation von MikTeX braucht man noch einen LaTeX-Editor, z.B. TeXnicCenter ([www.tenncenter.org](http://www.tenncenter.org)). Beide Tools sind können gratis heruntergeladen werden.

Schliesslich braucht man noch ein Programm um PDF-Dateien anzuschauen. Der AcrobatReader ist sehr verbreitet. Ich empfehle das etwas schlankere SumatraPDF (<http://www.sumatrapdfreader.org>).

Nun muss noch im Editor die Verknüpfung zu MikTeX und zum PDF-Viewer erstellt werden. Solche Anleitungen gibt es viele. Sucht man mit den Begriffen TeXnicCenter und SumatraPDF findet man zum Beispiel dieses: <http://pic-projekte.de/wordpress/?p=1114>

## 1.3 Ein erstes Dokument

Unser Basisdokument *vorlage\_leer.tex* sieht so aus:

```
-----  
\input{preamble_tutorial} % meine Vorgaben, Definition, Imports reinladen  
\lhead{{\scriptsize{Latex Tutorial von XXX}}}% Ihr Header zum Anpassen  
  
\begin{document}  
\include{vorbereitungen} % das erste Kapitel habe ich schon vorbereitet  
\section{Texte schreiben} % das nächste Kapitel schreiben Sie!  
Hallo Welt.  
\end{document}  
-----
```

Neben diesem Dokument brauchen Sie die Datei mit den Definitionen *preamble\_tutorial.tex* und das erste Kapitel *vorbereitungen.tex*. Speichern Sie die beiden Dateien ins gleiche Verzeichnis wie die Vorlage-Datei. Diese können Sie gleich noch nach Ihrem Gusto umbenennen (z.B. *tutorial\_name.tex*). Wenn das richtige Ausgabeprofil ausgewählt wurde, kann diese Datei im Menu oder mit dem Kürzel **CTRL + SHIFT + F5** kompiliert, und das erzeugte PDF angezeigt werden.

## 1.4 Was hilft einem Editor TeXnicCenter?

Für einige Funktionen gibt es im Editor Knöpfe (z.B. Erstellen einer Tabelle). So muss der Code nicht getippt werden. Das kann praktisch sein. In diesem Tutorial soll wird allerdings bei allen Funktionen explizit der Code angegeben.

## 1.5 Code in diesem Dokument

LaTeX-Befehle können in diesem Tutorial nicht im Text angegeben werden (sonst würden sie wieder kompiliert). Daher werden Codezeilen in sogenannten Verbatim-Blöcken angegeben. Was sie darin sehen, kann direkt als Codefragment übernommen werden. Alles, was auf einer Zeile nach einem Prozentzeichen (%) steht, ist Kommentar und dient der Erklärung.

```
-----  
Das ist so eine Codeblock.\\ % zwei Backslash bedeuten übrigens Zeilenumbruch  
Hier kann LaTeX Code geschrieben werden, der nicht kompiliert wird.  
-----
```

Nun aber genug der Vorworte. Viel Spass beim Texte schreiben mit LaTeX!

## 2 Texte schreiben

Von nun an geht es darum, was in die document-Umgebung geschrieben wird. Dies ist der eigentliche Inhalt des Dokuments.

### 2.1 Titel und Titelumgebungen

Hier sind einige Titel:

```
\section{Mathe}           % macht einen Haupttitel
\subsection{Operationen} % macht einen Untertitel
\subsubsection{Division} % macht einen Unter-Untertitel
```

Ähnlich wie bei den Formatvorlagen in Word werden die so deklarierenden Titel einheitlich verwaltet und dargestellt. Ins Inhaltsverzeichnis werden sie automatisch aufgenommen.

### 2.2 Schriftgrösse und Schriftstil

Manchmal ist es nötig, für einzelne Passagen die Schrift kleiner oder grösser zu machen. Am besten man verwendet dafür die vorgegebenen Kommandos.

Textgrössen:

Huge  
huge  
LARGE  
Large  
large  
normalsize  
small  
footnotesize  
scriptsize  
tiny

**Fetten**, *kursiven* und unterstrichenen Text kann man folgendermassen schreiben:

```
\textbf{textbf} % fetter Text
\textit{textit} % kursiver Text
\underline{underline} % unterstrichener Text
```

### 2.3 Zeilenumbruch und Seitenumbruch

Einen **Zeilenumbruch** braucht man, wenn man einen Paragraphen auf einer neuen Zeile beginnen möchte.

So wie das hier... Dazu tippt man `\\`. **Wichtig:** ein Zeilenumbruch im Editor erzwingt keinen Zeilenumbruch in der Ausgabe.

Einen **neuen Paragraphen** beginnt man mit doppeltem Backslash und einer darauffolgenden Leerzeile im Editor.

Einen **Seitenumbruch** erzwingt man mit `\newpage`.

## 2.4 Aufzählungen

Man unterscheidet zwischen Aufzählungen und nummerierten Aufzählungen. Eine Aufzählung sieht so aus:

- Klavier
- Gitarre
- Violine

und wird so erzeugt:

```
\begin{itemize}
\item Klavier
\item Gitarre
\item Violine
\end{itemize}
```

Schreibt man `enumerate` anstelle von `itemize`, wird daraus eine nummerierte Aufzählung:

1. Klavier
2. Gitarre
3. Violine

## 3 Mathematische Zeichen und einfache Zeichen

### 3.1 Mathematische Umgebungen

Das Schreiben von mathematischen Zeichen und Formeln geschieht in LaTeX in speziellen Umgebungen. Man unterscheidet zwischen Mathematik im Text (inline) und Mathematik auf einer eigenen Zeile (displayed).

#### Formeln im Text

Um Formeln wie  $x^2 = 4$  im Text zu platzieren, umschliesst man die Formel mit Dollarzeichen, also `$x^2=4$`. Dabei werden Formeln nur so gross dargestellt, dass sie auf einer Zeile Platz finden.

#### Formeln auf separater Zeile

Sobald eine Formel mehr Platz braucht oder besonders wichtig ist, sollte dieses auf einer separaten Zeile dargestellt werden.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Dies geschieht mit `\[...\]`. Die obige Formel inline sieht so aus:  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

### 3.2 Zeichen

Weiss man nicht, wie ein Zeichen geschrieben wird, kann man online nachschlagen. Einige wichtige Zeichen sollen hier erwähnt werden:

1. Symbole, die einfach getippt werden können: `+` `-` `=` `( )` `[ ]` `|` `:` `/`
2. Symbole mit anderer Bedeutung (Backslash als Vorzeichen): `%` `{ }` `$` `&`
3. Zahlenmengen (Backslash vor Buchstabe):  $\mathbb{N}$   $\mathbb{R}$   $\mathbb{Z}$   $\mathbb{C}$   $\mathbb{Q}$
4. Griechische Buchstaben (Backslash vor Name):  $\pi$   $\alpha$   $\beta$   $\Omega$
5. Spezielles zum Nachschauen:  $\leq$   $\geq$   $\pm$   $\times$   $\cdot$   $\subset$   $\emptyset$

### 3.3 Hoch- und Tiefstellen

Zum Hochstellen wird ein `^` davor gesetzt, zum Tiefstellen ein `_`. Sind mehrere Zeichen zu verschieben, muss man diese in eine geschweifte Klammer setzen.

z.B. wird  $a^2 + b^{5-a} = a_{45}$  so geschrieben: `$a^2+b^{\{5-a\}}=a_{\{45\}}$` —

### 3.4 Brüche

Brüche werden mit dem Befehl `\frac{}{}` erstellt. Der Bruch `\frac{42}{69}` sieht so aus:  $\frac{42}{69}$   
 Brüche in der `displayed`-Umgebung werden luftiger dargestellt.

$$\frac{42}{69}$$

### 3.5 Wurzeln

Wurzeln werden mit dem Befehl `\sqrt{}` erzeugt. Inline eignet sich nur für einfache, einzeilige Wurzelterme wie  $\sqrt{-12}$ . Bei Termen wie

$$c = \sqrt{\frac{x^2}{a^2 + b^2}}$$

lohnt sich die Darstellung auf einer separaten (`displayed`) Zeile, hier mit `[\sqrt{\frac{x^2}{a^2+b^2}}]`

$n^{te}$ -Wurzeln schreibt man mit `\sqrt[n]{}{}`, wobei  $n$  in der eckigen Klammer zu schreiben ist:

$$\sqrt[3]{\frac{1}{x-y}}$$

### 3.6 Klammern

Klammern in einer Formel können auf zwei Arten geschrieben werden. Das normale Klammerzeichen ist oft ungeeignet:

$$(c = \sqrt{\frac{a^2}{b+c}})$$

In solchen Fällen kann LaTeX die Grösse automatisch anpassen. Für die öffnende Klammer schreibt man `\left(`, für die schliessende `\right)`. Dann ergibt sich:

$$x = \left(\sqrt{\frac{a^2}{b+c}}\right)^2 \quad x = \left[\sqrt{\frac{a^2}{b+c}}\right]^2 \quad x = \left\{\sqrt{\frac{a^2}{b+c}}\right\}^2$$

### 3.7 Übungen

1. Die Fläche eines Kreises:

$$r^2 \cdot \pi = A$$

2. quadratische Funktion:

$$f : y = ax^2 + bx + c$$

3. binomische Formel:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

4. rekursives Fibonacci-Bildungsgesetz:

$$f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$$

5. Strahlensatz:

$$\frac{c}{d} = \frac{a_1}{a_2}$$

6. Potenzgesetz:

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

7. Wurzelgesetz:

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m+n]{a}$$

8. Mitternachtsformel:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

9. explizite Fibonacci-Bildungsgesetz:

$$f_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left[ \left( \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right)^n - \left( \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right)^n \right]$$

10. Definition aus der Mengenlehre:

$$A \cap B := \{x \in \Omega \mid x \in A \wedge x \in B\}$$

11. Definition aus der Mengenlehre v2:

$$A \subset B \iff \forall x \in \Omega : x \in A \Rightarrow x \in B$$

12. Additionstheorem:

$$\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$$

13. Taylorreihe:

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \cdots + \frac{x^n}{n!} = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!}$$



## 4 Bilder, Tabellen und mehr Mathematisches

### 4.1 Bilder

Um Bilder einzufügen gibt es den Befehl `\includegraphics[...]{...}`. Meistens platziere ich die Bilder eingemittet. Man erreicht



mit der Anweisung `\centerline{\includegraphics[width=6cm]{car.png}}`. Vor dem Befehl `\centerline{...}` braucht einen Zeilenumbruch. Der Bildpfad bezieht sich immer auf den Ordner der kompilierten Datei. Unter Windows verwendet man png- und jpg-Dateien problemlos.

### 4.2 Tabellen

Eine Tabelle erstellt man mit der `tabular`-Umgebung. Hier ein Beispiel:

A	B	C
D	E	F

Das ist tatsächlich eine Tabelle. Aber eine ohne Linien. Der Code dazu lautet

```
-----
\begin{tabular}{ccc} % die Anzahl Spalten und ihre Ausrichtung festlegen
A&B&C\\ % der Inhalt. das &-Zeichen trennt die Zellen
D&E&F
\end{tabular}
-----
```

Zeichnen wir die Tabelle noch mit Linien.

A	B	C
D	E	F

Der Code dazu lautet

```
-----
\begin{tabular}{|c|c|c|} \hline % Neu: Spaltenlinien und oberste horiz. Linie
A&B&C\\ \hline % Neu: Horizontale Linien nach der Zeile zeichnen
D&E&F\\ \hline
\end{tabular}
-----
```

## 4.3 Mathematische Tabellen

Das Pendant zu *tabular* in der mathematischen Umgebung heisst *array*. Man kann zum Beispiel ein lineares Gleichungssystem damit schreiben:

$$\begin{array}{rcl} 2x + 5y & = & 7 \\ 4x - 8y & = & 12 \end{array}$$

Der Code dazu:

```
-----
\[ \begin{array}{rcl}
2x+5y&=&7\\
4x-8y&=&12
\end{array} \]
```

Oder eine stückweise definierte Funktion

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2, & \text{falls } x \geq 0 \\ -x^2 + 2, & \text{falls } x < 0 \end{cases}$$

Für solche Definitionen gibt es die spezielle *cases*-Umgebung. Aber mit *array* geht es eben auch. Der Code:

```
-----
\[ f(x) = \left\{ \begin{array}{c} p{0.5cm} 1 \\
x^2+2, & \& \text{falls} \ x \geq 0 \\
-x^2+2, & \& \text{falls} \ x < 0
\end{array} \right.
```

Als letztes noch etwas höhere Mathematik. Matrizen spielen eine grosse Rolle in vielen Bereichen. Eine Beispiel einer Matrix wäre

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & -4 \end{pmatrix}$$

Langsam sollten Sie ein Gefühl für LaTeX-Notation entwickelt haben. Der Code:

```
-----
\[ A = \left( \begin{array}{ccc}
-4 & 1 & 0 \\
1 & -4 & 1 \\
0 & 1 & -4
\end{array} \right)
```

## 4.4 Zwei Spalten

Wenn Sie ein Bild neben oder im Text platzieren möchten, brauchen Sie zwei Spalten. Es gibt viele Wege (packages) um das zu realisieren. Mein Weg an einem Beispiel

Der Koenigsegg One:1 ist ein Sportwagen aus Schweden mit dem Leistungs-Gewicht-Verhältnis 1:1.



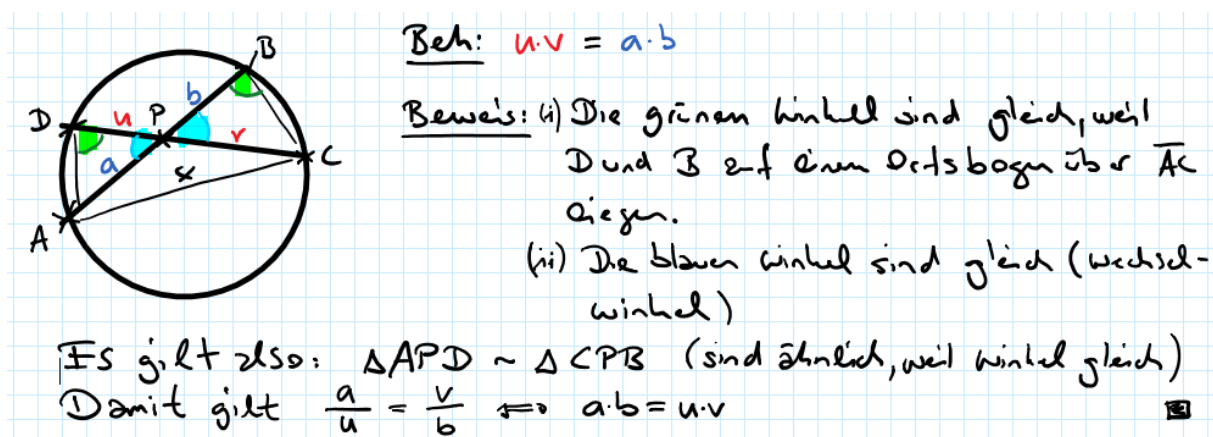
So kann man mehrere Spalten anlegen. Zwar muss man etwas viel Code anpassen, dafür kann man sehr individuelle Wünsche verwirklichen. Der Code:

```
-----
\begin{minipage}{9.5 cm}
  Der Koenigsegg One:1 ist ein Sportwagen aus Schweden mit dem Leist...
\end{minipage}\hfill
\begin{minipage}{6.5 cm}
  \centerline{\includegraphics[width=6cm]{car.png}}
\end{minipage}
-----
```

Meine Faustregel ist: bei meinem Seitenformat unterteilt man 16cm auf die Spalten und schaut mit einem `\hfill`, dass sich der Abstand zwischen die Spalten verteilt.

## 4.5 Übung

Digitalisieren Sie den folgenden Theoriehefteintrag. Zur Skizze können Sie entweder etwas passendes im Internet suchen (Bildersuche) oder besser: zeichnen Sie es mit Geogebra nach, exportieren Sie als png und fügen Sie es ein.



Versuchen Sie dann auch eigene Theoriehefteinträge mit LaTeX zu schreiben. Mit der Praxis kommt die Übung. Viel Spass beim TeX-en!