

TeX („Tech“) ist ein Computerprogramm zum setzen von Texten und mathematischen Formeln. LaTeX („Lahtech“) basiert auf TeX und vereinfacht den Umgang durch festgelegte Layoutvorgaben.

## 1 Arbeiten mit $\LaTeX$

Jedes  $\LaTeX$ -Dokument wird in *Präambel* und *Body* aufgeteilt.

### 1.1 Präambel

In der Präambel werden global die Einstellungen für das gesamte Dokument definiert. Hierbei können z.B. die Seitenränder, der Zeilenabstand oder auch die Sprache für die Silbentrennung festgelegt werden. In der ersten Zeile eines jeden Dokumentes wird dabei immer die zu verwendende Klasse festgelegt. Standardmäßig kann hier die Artikel-Klasse gewählt werden:

```
\documentclass[a4paper,11pt,ngerman]{scrartcl}
```

In den eckigen Klammern wird dabei u.a. die Standardschriftgröße für das gesamte Dokument festgelegt. Überschriften, Fußzeilen usw. im Dokument orientieren sich dann an dieser Schriftgröße und werden ausgehend von 11pt mit einem festen Faktor multipliziert.

Ab der zweiten Zeile werden die für das Dokument benötigten Pakete festgelegt. Besonders gebräuchlich sind vor allem folgende Pakete:

```
\usepackage[utf8]{inputenc}%Codierung
\usepackage{graphicx}%Grafiken
\usepackage{tabularx}%Tabellen
\usepackage{amsmath,amsthm,amssymb}%Mathe
\usepackage{enumerate}
```

Pakete werden immer wieder aktualisiert oder veralten. Gelegentlich überschneiden sich Inhalte von Paketen. Es gibt sehr viele Pakete und es ist unmöglich alle zu kennen; für spezielle Dinge sucht man im Internet nach den passenden Paketen. Man eignet sich rasch eine „persönliche“ Präambel an, welche Pakete beinhaltet, auf welche man selbst nicht verzichten kann.

#### 1.1.1 Standardklassen

$\LaTeX$  stellt standardmäßig die Klassen scrartcl, article, book, report, usw. zur Verfügung. Jede hat ihre Besonderheiten. Sie unterscheiden sich in der Art, wie die Gliederung verarbeitet wird, ja sogar die Gliederungsbefehle und deren Anzahl sind nicht in allen Klassen gleich. Für den Einstieg beschäftigen wir uns nur mit scrartcl-Dokumenten

### 1.2 Body

Der *Body* enthält den eigentlichen Inhalt des Dokumentes, also das was ausgegeben werden soll. Es wird von der document-Umgebung eingerahmt

```
\begin{document}
... Hier steht der Inhalt ...
\end{document}
```

## 2 Texte in $\text{\LaTeX}$

Texte können im Body ganz normal geschrieben werden. Möchte man einen Kommentar notieren, der im späteren Dokument nicht erscheint, so kann dieser mit % begonnen werden.

```
Dies ist ein Text % und dies ein Kommentar
```

Einen Zeilenumbruch erzwingt man mit einer Leerzeile oder mit `\\`.

### 2.1 Gliederung

Das Dokument der `scartcl`-Klasse gliedert sich in drei Überschriftarten, die automatisch nummeriert werden

```
\section{Abschnitt}
\subsection{Unterabschnitt}
\subsubsection*{Unterunterabschnitt}
```

Ein `*` nach dem Befehl und vor der Klammer unterdrückt die Nummerierung. In anderen Dokumentklassen sind z.B. noch *chapter* oder *paragraph* verfügbar.

Möchte man bestimmte Textteile hervorheben, so stehen einem folgende Befehle zur Verfügung:

```
\textbf{fetter Text}
\textit{kursiver Text}
```

Die Position des Textes kann mit folgenden Befehlen beeinflusst werden, dabei ist der Text jeweils vom restlichen Text leicht abgesetzt:

```
\begin{flushleft}
linksbündig
\end{flushleft} %Standard
```

```
\begin{center}
zentriert
\end{center}
```

```
\begin{flushright}
rechtsbündig
\end{flushright}
```

Die Textgröße wird in der Präambel festgelegt, möchte man zu dieser Standardgröße abweichen, so kann man unter anderem folgende Befehle nutzen:

```
\tiny{winziger Text}
\small{kleiner Text}
\normalsize{standard}
\large{großer Text}
\huge{riesiger Text}
```

### 3 Mathematische Formeln in $\LaTeX$

Wer nur mal zwischendurch in  $\LaTeX$  eine Formel eingeben will, kann das ganz schnell durch Umschalten in den *Math*-Modus durch Einklammerung der Formel in zwei  $\$$ -Zeichen erreichen. Hier ein paar Beispiele für Gleichungen mit Potenz-, Wurzel- und Bruchausdrücken.

```
 $f(x)=(a+b)^2=a^2+2\cdot ab+b^2$ 
 $\frac{x^{10}}{x^8}=x^2$ 
 $\sqrt{16}+\sqrt{9}\neq\sqrt{25}$ 
```

$$f(x) = (a + b)^2 = a^2 + 2 \cdot ab + b^2$$

$$\frac{x^{10}}{x^8} = x^2$$

$$\sqrt{16} + \sqrt{9} \neq \sqrt{25}$$

Solle manthematische Inhalte aus dem Text hervorgehoben werden so kann man für einzeilige Ausdrücke die equation-Umgebung und für mehrzeilige Ausdrücke die align-Umgebung nutzen. Bei der align-Umgebung erzeugt ein  $\backslash\backslash$  eine neue Zeile und die  $\&$  dienen der Positionierung. Alles was nach dem ersten  $\&$ -Zeichen in einer Zeile kommt wird untereinander geschrieben, das zweite  $\&$ -Zeichen beendet den Eintrag und das dritte  $\&$ -Zeichen funktioniert wieder wie das erste.

```
 $\begin{equation}$ 
 $a^2+b^2=c^2$ 
 $\end{equation}$ 
```

```
 $\begin{align*}$ 
 $e+f&=g& f-e&=h\backslash\backslash$ 
 $h+e&=f& e&=g-f$ 
 $\end{align*}$ 
```

$$a^2 + b^2 = c^2 \tag{1}$$

$$\begin{array}{ll} e + f = g & f - e = h \\ h + e = f & e = g - f \end{array}$$

Griechische Buchstaben erhält man durch z.B.  $\backslash\alpha$ . Die meisten Befehle der mathematische Symbole erinnern ansonsten an ihre englischen Bezeichnung. Hier ein paar der wichtigsten Befehle:

=	=
±	$\backslash\pm$
·	$\backslash\cdot$
≈	$\backslash\approx$
%	$\backslash\%$
\$	$\backslash\$$
&	$\backslash\&$
β	$\backslash\beta$
→	$\backslash\rightarrow$
⇒	$\backslash\Rightarrow$
$\frac{1}{2}$	$\backslash\frac{1}{2}$
$x^1$	$x^1$
$x^{11}$	$x^{11}$
$x_1$	$x_1$
$x_{11}$	$x_{11}$
$\sqrt{a}$	$\backslash\sqrt{a}$
$\overline{m}$	$\backslash\overline{m}$
$\underline{m}$	$\backslash\underline{m}$
$\underbrace{2+3}_5$	$\backslash\underbrace{2+3}_5$
$\overbrace{2+3}^5$	$\backslash\overbrace{2+3}^5$

Klammern verwenden. Eckige und geschweifte Klammern sollte man meiden. Ist der mathematische Ausdruck etwas größer, so können sich die Klammern anpassen; man muss ihnen dazu nur sagen, ob sie seine rechte oder linke Klammer sind.

```
 $\begin{equation}$ 
 $\left(\frac{1}{2}\right)^2$ 
 $\end{equation}$ 
```

erzeugt

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 \tag{2}$$

statt

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 \tag{3}$$

Möchte man Klammern setzen, so kann man runde mit  $\backslash\{...\}$  ist es möglich Text in Formeln zu schreiben.

## 4 Aufzählungen

LaTeX bringt ein paar Aufzählungsarten mit, mit Punkten, durchnummerierte und Beschreibungen.

```
\begin{itemize}
\item Stichpunkt 1
\item Stichpunkt 2
\item Stichpunkt 3
\end{itemize}
```

Aufzählung ohne Zeichen - bzw. mit selbstgewähltem Zeichen innerhalb der Klammern

```
\begin{itemize}
\item[] Stichpunkt 1
\item[+] Stichpunkt 2
\item[*] Stichpunkt 3
\end{itemize}
```

numerierte Aufzählung

```
\begin{enumerate}
\item Stichpunkt
\item Stichpunkt
\item Stichpunkt
\end{enumerate}
```

mit Beschreibung

```
\begin{description}
\item[Stichpunkt 1]{ Stichpunkt 1 handelt von \dots}
\item[Stichpunkt 2]{ Stichpunkt 2 handelt von \dots}
\item[Stichpunkt 3]{ Stichpunkt 3 handelt von \dots}
\end{description}
```

### Aufgabe 1

Betrachtet die verschiedenen Varianten und entdeckt mit Hilfe des Internets wie man die automatische Nummerierung auf römische Zahlen, bzw. Buchstaben umstellt.

## 5 Tabellen

Das *package tabularx* ermöglicht es einfache Tabellen in einem Dokument zu verwenden. Die Notation der Tabellen ist etwas gewöhnungsbedürftig.

- Es wird die *tabular*-Umgebung genutzt
- Ausrichtung und vertikale Trennzeichen werden als Argument an die *tabular* Umgebung übergeben. Es ist möglich eine Ausrichtung entsprechend der folgenden Kürzel durchzuführen: left (l), centered (c) und right (r), wobei die Anzahl der Ausrichtungsoperatoren der Anzahl der Spalten entsprechen muss.
- Die Spalten können optisch getrennt werden, indem das Zeichen — zwischen die Ausrichtungsoperatoren geschrieben wird bei Zeilen benutzt man den dem `\hline` Befehl (`\cline{1-2}`) würde nur unter den ersten beiden Spalten eine Linie bedeuten
- und Spalten mit `&` getrennt
- `\\` markiert das Ende einer Zeile

```
\begin{tabular}{|l|c|l|r|}\hline \hline
links & zentriert & rechts & \\
L & Z & R & \\
123 & 456 & 789 & \\
\end{tabular}
```

links	zentriert	rechts
L	Z	R
123	456	789

- Mit `\multicolumn` kann man auf einfache Weise mehrere Zellen einer Zeile zusammenzufassen: Die Syntax ist relativ eindeutig: `\multicolumn{Anzahl Zellen}{Ausrichtung}{Inhalt}`.

```
\begin{tabular}{|l|c|r|c|}\hline \hline
links & zentriert & rechts & zentriert & \\
A & B & B & C & \\
\multicolumn{2}{|c|}{aa} & 2 & 3 & \\
\end{tabular}
```

links	zentriert	rechts	zentriert
A	B	B	C
	aa	2	3

### Aufgabe 2

Veranschauliche deinen Stundenplan als Tabelle - falls du Zeit hast nutze das Internet um nicht nur Zellen in einer Zeile sondern auch in einer Spalte zu vereinen, Farbe in den Plan zu bringen oder den Zelleninhalt zu drehen,...

## 6 Grafiken einbinden

Möchte man Grafiken einfügen, so sollte man zuerst das package „graphicx“ laden. Die Angabe des Dateipfades des Bildes erfolgt relativ zum Ort des L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumentes. Steht dabei nichts vor dem Dateinamen, so muss die Datei im selben Ordner gespeichert sein!

```
\begin{figure}[htbp!]
\centering
\includegraphics{grafik.png}
\caption{eine Grafik ohne Sinn und Verstand} %Untertitel
\label{img:grafik-dummy} % interner Name um später darauf zu verweisen
\end{figure}
```

```
\newpage %neue Seite
```

Weiterhin wollen wir an dieser Stelle Bezug auf die Grafik `\ref{img:grafik-dummy}` auf Seite `\pageref{img:grafik-dummy}` nehmen, was uns hiermit gelungen sein dürfte. Latex passt die Seitenzahl aber auch die Nummer der Grafik automatisch an, wir müssen uns um nichts kümmern.

Bis jetzt wurde es noch nicht erwähnt, aber man fügt einen neuen Absatz im Text ein, indem man eine Leerzeile lässt, wie hier gerade gezeigt wurde.

Eine Grafik wird in eine so genannte Umgebung (figure) eingebettet. Damit wird Latex verständlich gemacht, dass es sich bei der Grafik sowie der entsprechenden Bildunterschrift um ein unzertrennbares Objekt handelt. Bei der Grafik wurde als Ausrichtung zentriert (centering) gewählt. Latex nimmt sich die Freiheit heraus, Umgebungen (figure) im Text so hin und her zu schieben, dass sie möglichst optimal verteilt sind. So betrachtet es Latex als vorteilhaft, wenn die Grafik am Seitenanfang steht. Deshalb wird in den meisten Fällen die Grafik nicht an der Position angezeigt, wo sie in der Quelldatei eingefügt wurde. Dies ist sicherlich am Anfang etwas verwirrend und nicht unbedingt einsichtig. Bei größeren Dokumenten lernt man dies dann aber zu schätzen. Die optionale Angabe `htbp!` soll die Grafik möglichst an diesem Ort halten.

```
\includegraphics[height=2cm,width=5cm]{grafik.png}
```

legt Höhe und Breite fest, dies verzerrt ggf. das Bild - lässt man eine Angabe weg, so passt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X diese selber an. Man kann auch Vielfache der `\linewidth` (Seitenbreite) angeben.

### Aufgabe 3

Durch sinnvolles Übernehmen der wichtigen Aspekte des obigen Codes, sowie eine Anpassung auf die eigene Situation (eigenes Bild) soll das Einfügen einer Grafik in ein mehrseitiges Dokument, unter Benutzern von Querverweisen, angewendet werden

*Für Schnelle: Erreiche durch Veränderungen der Präambel, dass die Bildunterschriften mit „Abb.“ eingeleitet wird.*

## 7 Grafiken erzeugen & gestalten

Die meisten eingefügten Grafiken sind nicht vektorisiert, d.h. sie werden pixelig, wenn man sie vergrößert - das erzeugte PDF ansonsten ist vektorisiert, man könnte also ohne Qualitätsverlust beliebig hinein zoomen.

Zunächst lädt man das package „*TikZ*“ - dies steht für „TikZ ist kein Zeichenprogramm“, da man eben nicht mit einem Stylus oder einer Maus zeichnet. Die Grafik selbst gehört dann in eine *tikzpicture*-Umgebung. Innerhalb einer solchen Umgebung müssen Befehlszeilen mit einem ;-Zeichen beendet werden. Das vollständige Handbuch umfasst beinahe 600 Seiten, daher ist nur ein erster Eindruck möglich und die Möglichkeiten schier unbegrenzt.

Basis der Zeichnung ist ein imaginäres Koordinatensystem mit  $x$ - und  $y$ -Koordinaten.

```
\begin{tikzpicture}
\draw (2,0) -- (0,1.5) node {$g$}; %zeichnet Linie zwischen den Punkten; Beschriftung g
\draw[line width= 1.5pt] (1,0) -- (2,.5) node[left] {$h$}; %optionale Befehle
\draw (1,1) -- (3,2) -- (0,2); %Mehrere Punkte
\fill[black!35] (3,3) -- (5,1) -- (5,4) -- cycle; %Fläche zwischen den Punkten
\draw (-1,-1) circle (1cm);
\end{tikzpicture}
```

### Aufgabe 4

Nachdem du obiges Beispiel nachvollzogen hast, sollst du die Erweiterung auf relative Angaben ( $+(2,2)$  bzw. den Befehl *controls* recherchieren und anwenden.

### Aufgabe 5

Sucht im Internet nach der Kurzzusammenfassung der TU Graz „Grafiken mit TikZ“ und vollzieht es nach!

### Aufgabe 6

GeoGebra hat eine Export-Funktion um die Grafiken in TikZ-Code um zu wandeln, betrachte den Code verschiedener Funktionen und versucht ihn in manchen Dingen an zu passen (zu verändern).