

Einführung in Latex

Jules Kreuer

Uni Tübingen

fsi@fsi.uni-tuebingen.de

contact@juleskreuer.eu

15. Februar 2022

Was kann denn Latex?

$$\prod_{i=1}^6 \frac{1}{2} i^2 + \pi$$

```
x = 1
for i in range(6):
    x = x*1/2*i**2 + pi
```

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.

....etc.

Was ist Latex?

Latex ist also eine freeware Version von Word?

Was ist Latex?

Latex ist also eine freeware Version von Word? \Rightarrow Nein, besser!

Was ist Latex?



- Datei wird in *.tex geschrieben

Was ist Latex?



- Datei wird in *.tex geschrieben
- *.tex wird in eine PDF umgewandelt

Umwandeln?

- Ja! Wir brauchen einen Compiler.

Umwandeln?

- Ja! Wir brauchen einen Compiler.
- **pdfLaTeX**, mkLatex, XeLaTeX and LuaLaTeX

Umwandeln?

- Ja! Wir brauchen einen Compiler.
- **pdfLaTeX**, mkLatex, XeLaTeX and LuaLaTeX
- Unter Windows: MikTeX

Wie geht das?

Keine Sorge! Es gibt tolle Editoren:

- **Overleaf**

Wie geht das?

Keine Sorge! Es gibt tolle Editoren:

- **Overleaf**
- **TexStudio**

Wie geht das?

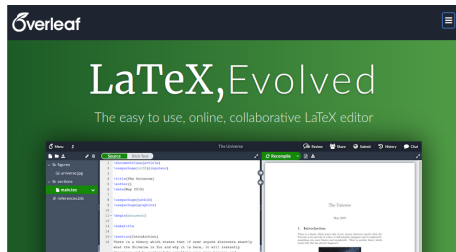
Keine Sorge! Es gibt tolle Editoren:

- **Overleaf**
- **TexStudio**
- Sublime

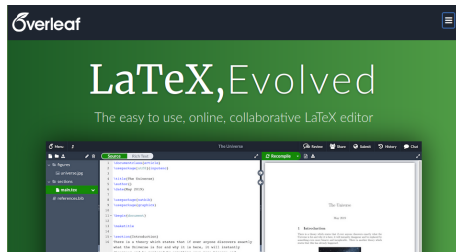
Wie geht das?

Keine Sorge! Es gibt tolle Editoren:

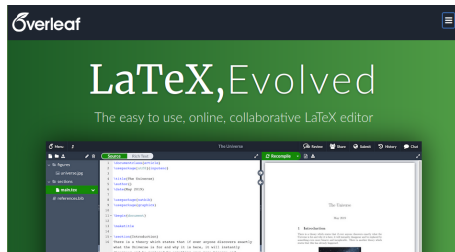
- **Overleaf**
- **TexStudio**
- Sublime
- ...



- Freemium online Editor und Compiler



- Freemium online Editor und Compiler
- Gruppenfunktion

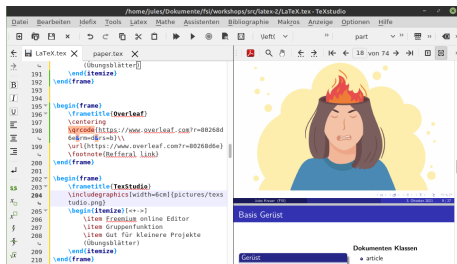


- Freemium online Editor und Compiler
- Gruppenfunktion
- Gut für kleinere Projekte (Übungsblätter)

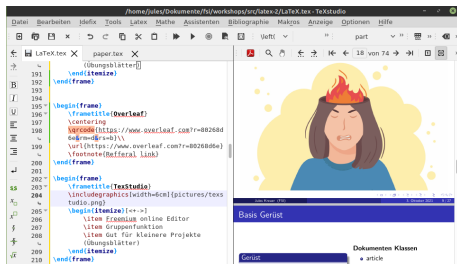


<https://www.overleaf.com?r=35c51bcf>¹

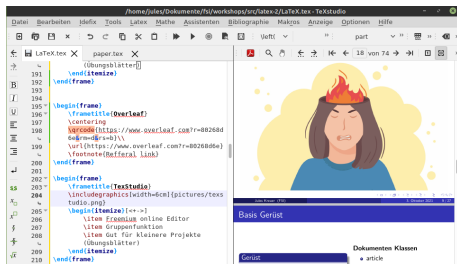
¹Refferal link



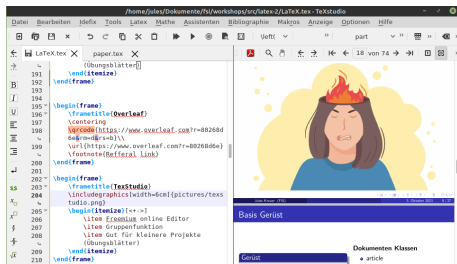
- Offline Editor, benötigt Compiler



- Offline Editor, benötigt Compiler
- keine Gruppenfunktion

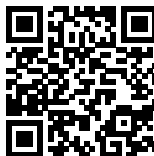


- Offline Editor, benötigt Compiler
- keine Gruppenfunktion
- Compiler: "nervige" Installation von Paketen



- Offline Editor, benötigt Compiler
- keine Gruppenfunktion
- Compiler: "nervige" Installation von Paketen
- Danach: Gut für alle Projekte (Übungsblätter / BA / ...)

Windows



<https://miktex.org/download>

Linux

```
sudo apt install texlive-latex-extra # 0.5GB oder  
sudo apt install texlive-full       # 5.9GB
```

Windows



<https://www.texstudio.org/>

Linux

```
sudo add-apt-repository ppa:sunderme/texstudio  
sudo apt update  
sudo apt install texstudio
```

Wann kommen wir endlich zum Coden?



Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
    (Inhalt)
\end{document}
```

Befehle

- beginnen mit \

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
    (Inhalt)
\end{document}
```

Befehle

- beginnen mit \
- % Kommentare

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
    (Inhalt)
\end{document}
```

Befehle

- beginnen mit \
- % Kommentare
- \begin{..} Umgebung

Dokumenten Klassen

- article

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
  (Inhalt)
\end{document}
```

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
  (Inhalt)
\end{document}
```

Dokumenten Klassen

- article
- letter

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
  (Inhalt)
\end{document}
```

Dokumenten Klassen

- article
- letter
- scrartcl

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
  (Inhalt)
\end{document}
```

Dokumenten Klassen

- article
- letter
- scrartcl
- exam

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
  (Inhalt)
\end{document}
```

Dokumenten Klassen

- article
- letter
- scrartcl
- exam

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
  (Inhalt)
\end{document}
```

Dokumenten Klassen

- article
- letter
- scrartcl
- exam

Wichtigste Imports

- mathtools,amsthm,amssymb

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
  (Inhalt)
\end{document}
```

Dokumenten Klassen

- article
- letter
- scrartcl
- exam

Wichtigste Imports

- mathtools,amsthm,amssymb
- fancyhdr

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
  (Inhalt)
\end{document}
```

Dokumenten Klassen

- article
- letter
- scrartcl
- exam

Wichtigste Imports

- mathtools,amsthm,amssymb
- fancyhdr
- graphicx

Gerüst

```
\documentclass[12pt]{scrartcl}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
% weitere imports...
\begin{document}
  (Inhalt)
\end{document}
```

Dokumenten Klassen

- article
- letter
- scrartcl
- exam

Wichtigste Imports

- mathtools,amsthm,amssymb
- fancyhdr
- graphicx
- minted

```
(...)  
\usepackage{fancyhdr}  
\pagestyle{fancy}  
\fancyhf{}  
\fancyhead[L]{Titel}  
\fancyhead[C]{  
\fancyhead[R]{Name}  
\fancyfoot[C]{\thepage}  
\begin{document}  
  (...)  
\end{document}
```

Example

Titel

Name

text

```
(...)  
\begin{document}  
\author{Jules Kreuer}  
\title{Übungsblatt 0}  
\date{\today{}}  
\maketitle{  
(...)  
\end{document}
```

Example

Übungsblatt 0

Jules Kreuer

5. Oktober 2021

Kapitel

```
\section{Sektion}  
\subsection{SSektion}  
\subsubsection{SSSektion}  
\section*{Sektion}
```

Example

Titel

1 Sektion

1.1 SSektion

1.1.1 SSSektion

Sektion

1. Bla bla bla
2. Mr Freeman
3. here

Kapitel

```
\section{Sektion}  
\subsection{SSektion}  
\subsubsection{SSSektion}  
\section*{Sektion}
```

Aufzählung

```
\begin{enumerate}  
  \item Bla bla bla  
  \item Mr Freeman  
  \item here  
\end{enumerate}
```

Example

Titel

1 Sektion

1.1 SSektion

1.1.1 SSSektion

Sektion

1. Bla bla bla
2. Mr Freeman
3. here

Euch gefällt die Nummerierung nicht?

andere Nummerierungen

```
\usepackage{enumerate}
\usepackage[shortlabels]
{enumitem}
(...)
\begin{enumerate}[a)]
  \item
  \item
  \item[5]
\end{enumerate}
```

Example

Titel Name

- a)
- b)
- 5

1 Sektion

1.1 SSektion

1.1.1 SSSektion

Sektion

- 1. Bla bla bla
- 2. Mr Freeman
- 3. here
 - Bla bla bla
 - Mr Freeman
 - here

Wie füge ich Bilder ein?

```
\usepackage{graphicx}  
(...)  
\includegraphics[width=\linewidth]{pictures/balu.png}
```

Example



Wie gebe ich Bildern Untertitel?

```
\begin{figure}  
\centering  
\includegraphics{pictures/balu.jpg}  
\caption{Balu}  
\end{figure}
```

Example



Abbildung: Balu

Label und Referenzen die anklickbar sind.

Wichtige Aussage `\label{key}` \\
Referenz `\ref{key}`

Example

$X^{m \times n}$	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	y^m
m_1	1	1	1	0	0	$y_1 = 1$
m_2	1	0	1	1	0	$y_2 = 1$
m_3	1	0	0	1	0	$y_3 = 0$
m_4	0	0	0	1	0	$y_4 = 0$
r^n	0	1	1	0	0	

Table 3.1: Example of the BCS-Matrix X and state-vector y with two positive and negative samples. The recovery-vector r is able to recover y entirely

We now want to find the smallest set of tests required to recover the true test-results as accurate as possible. This set can be written as recovery-vector $r \in 0, 1^n$ where a one at position j denotes the importance of the r_j tests to recover y . As seen in table [3.1](#) this recovery can even work with false positive tests.

i2-i

Abbildung: Beispiel einer Referenz.

Example

Nummer	Schulden	Person der Schuld
1	10€	Mirco
2	100€	Fachschaft
3	1000€	Kuchen

Tabelle: Schuldentablle

```
\begin{table}
  \begin{tabular}{l|l|c|r}
    Nummer& Schulden & Person der Schuld & \\ \hline
    1& 10\euro & Mirco & \\
    2& 100\euro & Fachschaft & \\
    3& 1000\euro & Kuchen & \\
  \end{tabular}
\caption{Schuldentabelle}
\end{table}
```

Aufgabe

Erstellt folgendes Dokument in \LaTeX :

Übungsblatt 0

Jules Kreuer

5. Oktober 2021

1 SectionTITEL

1.1 SUBTITEL

Das ist eine wunderbare Übung für LaTeX.

1.2 Table

T1	T2
Daten	Apache/2.4.25
https://www.nginx.com/	cloudflare-nginx
https://google.com	gws "Google Web Server"

- Inline: $\sum_1^{100} i = 5050$ schreiben

- Inline: $\sum_1^{100} i = 5050$ schreiben
- Schöner:

$$\sum_1^{100} i = \frac{100(100 + 1)}{2} = 5050$$

in einer neuen Zeile, damit unsere tolle Formel auch auffällt

- Inline: $\sum_1^{100} i = 5050$ schreiben
- Schöner:

$$\sum_1^{100} i = \frac{100(100 + 1)}{2} = 5050$$

in einer neuen Zeile, damit unsere tolle Formel auch auffällt

- Längere Formeln:

$$\begin{aligned}\sum_{k=1}^n 2k &= 2 \cdot \sum_{k=1}^n k \\ &= 2 \cdot \frac{n(n+1)}{2} \\ &= n(n+1) = n^2 + n\end{aligned}$$

Hinter der Mathemagie!

$\sum_{i=1}^{100} i = 5050$

Hinter der Mathemagie!

`\sum_{1}^{100} i=5050`

Example

$$\sum_1^{100} i = 5050$$

Hinter der Mathemagie!

```
$\sum_{1}^{100}i=5050$
```

Example

$$\sum_1^{100} i = 5050$$

```
\[ \sum_{1}^{100}i=\frac{100(100+1)}{2}=5050 \]
```

Hinter der Mathemagie!

`$\sum_{1}^{100}i=5050$`

Example

$$\sum_1^{100} i = 5050$$

`\[\sum_{1}^{100}i=\frac{100(100+1)}{2}=5050 \]`

Example

$$\sum_1^{100} i = \frac{100(100 + 1)}{2} = 5050$$

```
\begin{align*}
\sum_{k=1}^n 2k &= 2 \cdot \sum_{k=1}^n k \\
&= 2 \cdot \frac{n(n+1)}{2} \\
&= n(n+1) = n^2 + n
\end{align*}
```

Example

$$\begin{aligned}\sum_{k=1}^n 2k &= 2 \cdot \sum_{k=1}^n k \\ &= 2 \cdot \frac{n(n+1)}{2} \\ &= n(n+1) = n^2 + n\end{aligned}$$

$\delta, \sigma, \xi, \cdot, \lambda, \not\subset, \leq, \not\leq, \dots$



https://oeis.org/wiki/List_of_LaTeX_mathematical_symbols

Aufgabe

$$\Delta = \lim_{x \rightarrow 5} \lambda + \frac{1}{5 - x}$$

$$\nabla = \sqrt[3]{3\sigma}$$

Aufgabe

$$\Delta = \lim_{x \rightarrow 5} \lambda + \frac{1}{5 - x}$$
$$\nabla = \sqrt[3]{3\sigma}$$

```
\begin{align*}
\Delta &= \lim\limits_{x \rightarrow 5} \lambda + \frac{1}{5-x} \\
\nabla &= \sqrt[3]{3\sigma}
\end{align*}
```

Hast du Klammern gesagt?

Natürlich gibt es Probleme beim Klammern setzen!

$$f(x) = \left(\sum_{k=1}^n \underbrace{\frac{5(x+3)}{5}}_{=x+3} \right) + g(x)$$

Hast du Klammern gesagt?

Natürlich gibt es Probleme beim Klammern setzen!

$$f(x) = \left(\sum_{k=1}^n \underbrace{\frac{5(x+3)}{5}}_{=x+3} \right) + g(x)$$

"HEY! Das sieht blöd aus!"

Hast du Klammern gesagt?

Natürlich gibt es Probleme beim Klammern setzen!

$$f(x) = \left(\sum_{k=1}^n \underbrace{\frac{5(x+3)}{5}}_{=x+3} \right) + g(x)$$

"HEY! Das sieht blöd aus!" Keine Sorge das geht besser!

$$f(x) = \left(\sum_{k=1}^n \frac{5(x+3)}{\underbrace{5}_{=x+3}} \right) + g(x)$$

Hast du Klammern gesagt?

Natürlich gibt es Probleme beim Klammern setzen!

$$f(x) = \left(\sum_{k=1}^n \underbrace{\frac{5(x+3)}{5}}_{=x+3} \right) + g(x)$$

"HEY! Das sieht blöd aus!" Keine Sorge das geht besser!

$$f(x) = \left(\sum_{k=1}^n \frac{5(x+3)}{\underbrace{5}_{=x+3}} \right) + g(x)$$

Example

```
\[f(x)=\left(\right.
\sum_{k=1}^n\underbrace{\frac{5(x+3)}{5}}_{=x+3}
\right)
+g(x)\]
```

"Was ist mit dem Text über dem Gleichzeichen?"

"Was ist mit dem Text über dem Gleichzeichen?" Meinst du vielleicht?

$$(a + b)^2 \overset{\text{ausm.}}{=} a^2 + 2ab + b^2$$

Example

```
\[(a+b)^2\overset{ausm.}{=} a^2+2ab+b^2\]
```


Cheat Sheet

math-mode	<code>\$... \$</code> oder <code>\begin{align} ... \end{align}</code>
Gruppen	<code>{ }</code>
$\frac{x}{y}$	<code>\frac{x}{y}</code>
x_b^a	<code>x^a_b</code>
\sum_1^2	<code>\sum_{1}^{2}</code>
$\sqrt[3]{x}$	<code>\sqrt[3]{x}</code>
\prod_1^2	<code>\prod_{1}^{2}</code>
$\leq \neq \geq$	<code>\leq \neq \geq</code>
$\lim_{x \rightarrow 5}$	<code>\lim\limits_{x \rightarrow 5}</code>
x_{text}	<code>x_{\text{text}}</code>

Cheat Sheet

math-mode	<code>\$... \$</code> oder <code>\begin{align} ... \end{align}</code>
Gruppen	<code>{ }</code>
$\frac{x}{y}$	<code>\frac{x}{y}</code>
x_b^a	<code>x^a_b</code>
\sum_1^2	<code>\sum_{1}^{2}</code>
$\sqrt[3]{x}$	<code>\sqrt[3]{x}</code>
\prod_1^2	<code>\prod_{1}^{2}</code>
$\leq \neq \geq$	<code>\leq \neq \geq</code>
$\lim_{x \rightarrow 5}$	<code>\lim\limits_{x \rightarrow 5}</code>
x_{text}	<code>x_{\text{text}}</code>

Aufgabe

$$\int_a^b \left(\sum_{\omega=1}^b f(\omega) + g(x) \right) dx = \int_a^b \sum_{\omega=1}^b f(\omega) dx + \int_a^b g(x) dx$$

- yWorks yed (<https://www.yworks.com/products/yed-live>)

- yWorks yed (<https://www.yworks.com/products/yed-live>)
 - + Einfach zu Bedienen

- yWorks yed (<https://www.yworks.com/products/yed-live>)
 - + Einfach zu Bedienen
 - + Sehr mächtig

- yWorks yed (<https://www.yworks.com/products/yed-live>)
 - + Einfach zu Bedienen
 - + Sehr mächtig
 - man bekommt nur SVG oder anderes Bildformat

- yWorks yed (<https://www.yworks.com/products/yed-live>)
 - + Einfach zu Bedienen
 - + Sehr mächtig
 - man bekommt nur SVG oder anderes Bildformat
- FSM Designer

- yWorks yed (<https://www.yworks.com/products/yed-live>)
 - + Einfach zu Bedienen
 - + Sehr mächtig
 - man bekommt nur SVG oder anderes Bildformat
- FSM Designer
 - <http://madebyevan.com/fsm/>

- yWorks yed (<https://www.yworks.com/products/yed-live>)
 - + Einfach zu Bedienen
 - + Sehr mächtig
 - man bekommt nur SVG oder anderes Bildformat
- FSM Designer
 - <http://madebyevan.com/fsm/>
 - + yeah man bekommt tex code

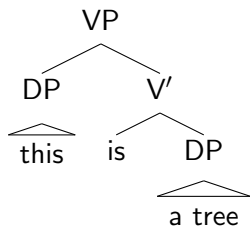
- yWorks yed (<https://www.yworks.com/products/yed-live>)
 - + Einfach zu Bedienen
 - + Sehr mächtig
 - man bekommt nur SVG oder anderes Bildformat
- FSM Designer
 - <http://madebyevan.com/fsm/>
 - + yeah man bekommt tex code
 - code nicht gut lesbar

- yWorks yed (<https://www.yworks.com/products/yed-live>)
 - + Einfach zu Bedienen
 - + Sehr mächtig
 - man bekommt nur SVG oder anderes Bildformat
- FSM Designer
 - <http://madebyevan.com/fsm/>
 - + yeah man bekommt tex code
 - code nicht gut lesbar

- yWorks yed (<https://www.yworks.com/products/yed-live>)
 - + Einfach zu Bedienen
 - + Sehr mächtig
 - man bekommt nur SVG oder anderes Bildformat
- FSM Designer
 - <http://madebyevan.com/fsm/>
 - + yeah man bekommt tex code
 - code nicht gut lesbar

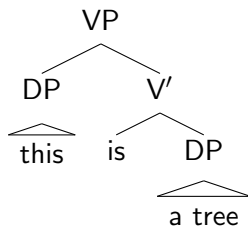
⇒ Geht das auch in händisch?

- **qtree**



```
\Tree [.VP \qroof{this}.DP [.V$'$ is \qroof{a tree}.DP ]]
```

- **qtree**



```
\Tree [.VP \qroof{this}.DP [.V$'$ is \qroof{a tree}.DP ]]
```

- **tikz**

Pseudocode?

- verbadim

Pseudocode?

- verbadim
 - klein und gut!

Pseudocode?

- verbadim
 - klein und gut!
- Istlisting

Pseudocode?

- verbadim
 - klein und gut!
- Istlisting
 - eher geeignet für Code der direkt aus einem File importiert wird

Pseudocode?

- verbadim
 - klein und gut!
- Istlisting
 - eher geeignet für Code der direkt aus einem File importiert wird
 - Syntaxhighlighting

Pseudocode?

- verbatim
 - klein und gut!
- Istlisting
 - eher geeignet für Code der direkt aus einem File importiert wird
 - Syntaxhighlighting
 - Konfigurationsmöglichkeiten ohne Ende

Pseudocode?

- verbatim
 - klein und gut!
- Istlisting
 - eher geeignet für Code der direkt aus einem File importiert wird
 - Syntaxhighlighting
 - Konfigurationsmöglichkeiten ohne Ende
- pseudocode

Pseudocode?

- verbatim
 - klein und gut!
- Istlisting
 - eher geeignet für Code der direkt aus einem File importiert wird
 - Syntaxhighlighting
 - Konfigurationsmöglichkeiten ohne Ende
- pseudocode
 - Sehr gut für Algorithmen

Pseudocode?

- verbatim
 - klein und gut!
- Istlisting
 - eher geeignet für Code der direkt aus einem File importiert wird
 - Syntaxhighlighting
 - Konfigurationsmöglichkeiten ohne Ende
- pseudocode
 - Sehr gut für Algorithmen
- **minted**

Pseudocode?

- verbatim
 - klein und gut!
- Istlisting
 - eher geeignet für Code der direkt aus einem File importiert wird
 - Syntaxhighlighting
 - Konfigurationsmöglichkeiten ohne Ende
- pseudocode
 - Sehr gut für Algorithmen
- **minted**
 - gutes Syntaxhighlighting

Pseudocode?

- verbatim
 - klein und gut!
- Istlisting
 - eher geeignet für Code der direkt aus einem File importiert wird
 - Syntaxhighlighting
 - Konfigurationsmöglichkeiten ohne Ende
- pseudocode
 - Sehr gut für Algorithmen
- **minted**
 - gutes Syntaxhighlighting
 - einfacher als Istlisting

Pseudocode?

- verbatim
 - klein und gut!
- lstlisting
 - eher geeignet für Code der direkt aus einem File importiert wird
 - Syntaxhighlighting
 - Konfigurationsmöglichkeiten ohne Ende
- pseudocode
 - Sehr gut für Algorithmen
- **minted**
 - gutes Syntaxhighlighting
 - einfacher als lstlisting
 - % !TeX T_XS-program:compile = txs:///pdflatex/[--shell-escape]

- <https://www.tablesgenerator.com/>
- <http://detexify.kirelabs.org/classify.html>
- <https://mathpix.com/>



<https://sandbox.fsi.uni-tuebingen.de/~jules/latex-vorlagen/>

Aufgabe

Erstellt folgenden Inhalt:



Abbildung: Balu Caption

```
print("Example")
for i in range(0,5):
    i = i+1
```



<https://juleskreuer.eu/projekte/latex/files/LaTeX.pdf>