

Einführung in Latex

Jules Kreuer

FSI Uni Tübingen

Mitwirkende der letzten Jahre: Andreas Rist, Tim Fischer

fsi@fsi.uni-tuebingen.de

contact@juleskreuer.eu

13.10.2022

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?

Ein Text-Editor wie Word?

Was ist Latex?

Ein Text-Editor wie Word? \Rightarrow Nein, besser (und schlechter)..

Was ist Latex?



- Code wird in eine *.tex Datei geschrieben.

Was ist Latex?



- Code wird in eine *.tex Datei 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?

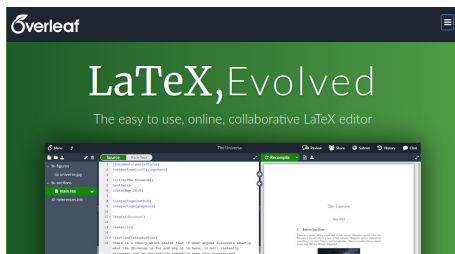
Keine Sorge! Es gibt tolle Editoren:

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

Wie geht das?

Keine Sorge! Es gibt tolle Editoren:

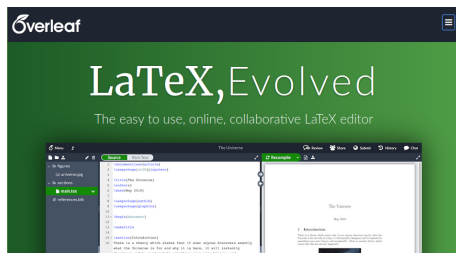
- **Overleaf**
- **TexStudio**
- VSCode
- ...



- Freemium online Editor und Compiler



- Freemium online Editor und Compiler
- Gruppenfunktion

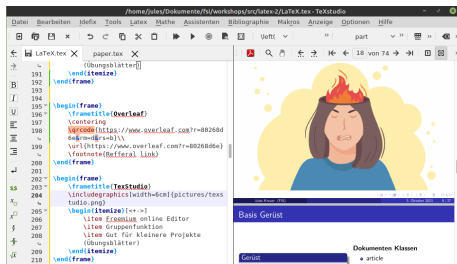


- Freemium online Editor und Compiler
- Gruppenfunktion
- Gut für kleinere Projekte (Übungsblätter)



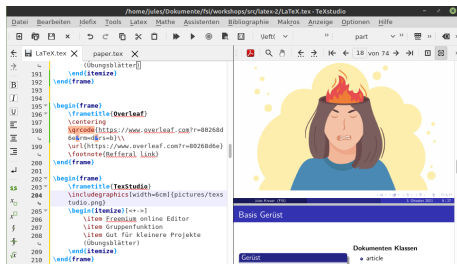
<https://www.overleaf.com?r=35c51bcf>¹

¹Refferal link



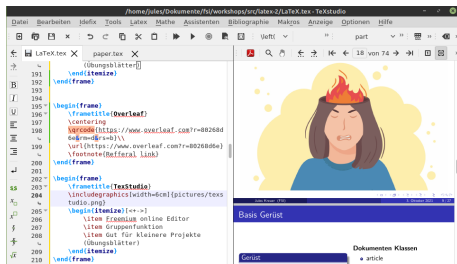
- Offline Editor, benötigt Compiler

TeXStudio

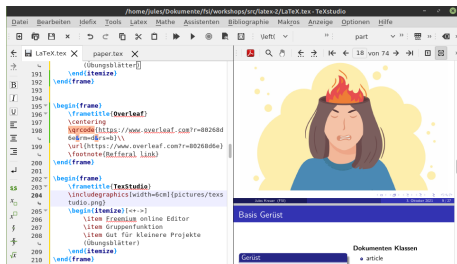


- Offline Editor, benötigt Compiler
- keine Gruppenfunktion

TeXStudio



- 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       # 6.4GB
```

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?



Basis Gerüst

Gerüst

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

Befehle

- beginnen mit \

Basis Gerüst

Gerüst

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

Befehle

- beginnen mit \
- % Kommentare

Basis Gerüst

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

Header und Footer

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

Example

Titel _____ Name

text

Header und Footer

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

Example

Übungsblatt 0

Jules Kreuer

5. Oktober 2021

Strukturierung und Nummerierung

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

Strukturierung und Nummerierung

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 S Sektion

1.1.1 SS Sektion

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

Referenzen

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.

Abbildung: Beispiel einer Referenz.

Tabellen

Example

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

Table: Schuldentabelle

Tabellen

```
\begin{table}
  \begin{tabular}{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"

Mathematikumgebungen

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

Mathematikumgebungen

- 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

Mathematikumgebungen

- 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!

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

Example

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

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!

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

Example

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

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

Example

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

Align Umgebung

```
\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

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

Symbole

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



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!

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

"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!"

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

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!"

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

Example

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

Text über dem Gleichzeichen

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

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

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

Graphen und Bäume?

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

Graphen und Bäume?

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

Graphen und Bäume?

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

Graphen und Bäume?

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

Graphen und Bäume?

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

Graphen und Bäume?

- 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/>

Graphen und Bäume?

- 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

Graphen und Bäume?

- 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

Graphen und Bäume?

- 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

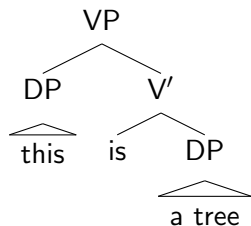
Graphen und Bäume?

- 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?

Bäume

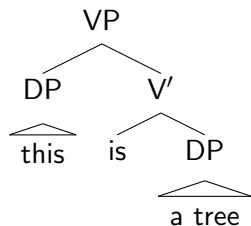
- **qtree**



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

Bäume

- **qtree**



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

- **tikz**

Pseudocode?

- verbadim

Pseudocode?

- verbatim
 - ▶ klein und gut!

Pseudocode?

- verbatim
 - ▶ klein und gut!
- Istlisting

Pseudocode?

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

Pseudocode?

- verbatim
 - ▶ 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 TXS-program:compile = txs:///pdflatex/[--shell-escape]

Tools

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

Aufgabe

Erstellt folgenden Inhalt:



Abbildung: Balu Caption

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



<https://juleskreuer.eu/projekte/latex/>