

# Das $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -KBS

Grundlagen von  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ,  $\text{TikZ}$  und Co.

Walter Stieben 4stieben@inf  
Hauke Stieler 4stieler@inf

12.01.2016

Danke Henning (8pridoeh) dass wir deine Folien aus dem  
WS14/15 benutzen dürfen :D

- 1 Was ist T<sub>E</sub>X und L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- 2 Theorie in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
  - Textsatz
- 3 Grundlagen mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
  - Textsatz-Grundlagen
  - Mathematischer Textsatz
- 4 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>XAdvanced
  - Referenzieren
  - Richtig Zitieren
  - Code-Highlighten
- 5 Beamer
  - Präsentationen
- 6 TikZ
  - Funktionen Zeichnen
  - Grundlagen
  - Automaten
  - Automaten



Informier' Dich:  
[www.latex-project.org/](http://www.latex-project.org/)  
 Telefonberatung 0221-892031

Eine Aktion der Bundeszentrale  
 für Medienbildung  
 (BZm) im Rahmen des Projekts  
 "Medienbildung für alle"  
 Bundes Nr. 1010001

Bundeszentrale  
 für  
 Medienbildung  
 BZm





# LaTeX installieren

## LaTeX-Distribution:

**GNU/Linux** Nutzt den Paketmanager eurer Distribution.  
Debian/Ubuntu: `apt-get install texlive`

**Windows** MiKTeX herunterladen und installieren.  
<http://miktex.org/>

**Mac OS** MacTeX herunterladen und installieren.  
<http://tug.org/mactex/>

## LaTeX-Editoren:

**Kile** Guter Editor für GNU/Linux (KDE).

**Gummi** Editor für GNU/Linux (GTK) mit Live-Preview

**AUCTeX** für Emacs-Benutzer

**Texmaker** Editor für alle Betriebssysteme

und viele mehr ...

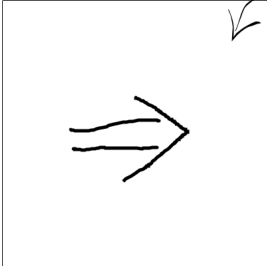


# Detexify – L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Symbolerkennung





## Detexify<sup>2</sup> - LaTeX symbol classifier

classify symbols blog

*Draw here!*



Did this help? Hosting Detexify costs money and if it helps you may consider helping to pay the hosting bill.

	Score: 0.0834996784404095 <code>\Rightarrow</code> mathmode
	Score: 0.0854689681056252 <code>\Longrightarrow</code> mathmode
	Score: 0.100026609205079 <code>\Longleftarrow</code> mathmode
	Score: 0.111155345902403 <code>\usepackage{ amsymb }</code> <code>\dashrightarrow</code>

clear

<http://detexify.kirelabs.org/>

# Anmerkungen

## Achtung:

T<sub>E</sub>X ist eine Programmiersprache! Lasst nur vertrauenswürdige Menschen T<sub>E</sub>X/L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code auf eurem Rechner/Server ausführen.

## Anmerkung:

Man kann **<https://www.overleaf.com>** zum live-nachcoden benutzen.



# Textsatz

## Dokumentenklassen

- Die Dokumentenklasse beschreibt wie ein Dokument aussieht
- Ihr beschreibt was ihr schreibt (z. B. was eine Überschrift ist)
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X formatiert euer Dokument mit Hilfe der Dokumentenklasse, nicht ihr!

Beispiele für Dokumentenklassen:

[Scrartcl/article](#): Artikel im Umfang von mehreren Seiten

[Scrlr2/letter](#): Briefe

[Scrrprt/report](#): Reports, Umfang mehr als 15 Seiten

[Scrbook/book](#): Bücher



# Textsatz

## Aufbau des Dokumentes

### Dokument:

- 1 Dokumentenklasse wählen
- 2 Pakete laden
- 3 Einstellungen vornehmen, Styles ändern, Befehle definieren, et.
- 4 Dokument öffnen
- 5 Inhalte schreiben
- 6 Dokument schließen



# Textsatz-Grundlagen

## Mein erstes Dokument

```
\documentclass[a4paper,10pt]{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[ngerman]{babel}
\usepackage{lmodern}
```

```
\author{Max Mustermann}
\title{Mein erstes Dokument}
```

```
\begin{document}
  \maketitle{}
  Hello World!
\end{document}
```

Mein erstes Dokument

Max Mustermann

9. Januar 2016

Hello World!

# Textsatz-Grundlagen

## Gliederung des Dokumentes

### **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:**

```
\section{Finden von maximalen Cliques in Graphen}
```

Maximale Cliques haben viele reale Anwendungsfälle.

```
\subsection{NP-Vollständigkeit}
```

Das Problem ist NP-vollständig.

### **Ergebnis:**

## **1 Finden von maximalen Cliques**

Maximale Cliques haben viele reale Anwendungsfälle.

### **1.1 NP-Vollständigkeit**

Das Problem ist NP-vollständig.

# Textsatz-Grundlagen

## Einfache Textformatierung

### **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:**

Dieser Text besitzt einen\\  
Zeilenumbruch.

Dieser           Text\newline  
auch

Dies ist ein Absatz

### **Ergebnis:**

Dieser Text besitzt einen  
Zeilenumbruch Dieser Text  
auch

Dies ist ein Absatz

# Textsatz-Grundlagen

## Einfache Textformatierung

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

Dies ist `\textbf{fett}` oder `\texttt{typewriter}`  
 oder `\textit{kursiv}`. Oder einfach nur  
`\emph{hervorgehoben}`.

### Ergebnis:

Dies ist **fett** oder typewriter oder *kursiv*. Oder einfach nur  
*hervorgehoben*.



# Textsatz-Grundlagen

## (Nummerierte) Auflistungen

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{itemize}
  \item Kartoffeln
  \item Butter
  \item Milch
\end{itemize}
```

### Ergebnis:

- Kartoffeln
- Butter
- Milch

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{enumerate}
  \item Kartoffeln
  \item Butter
  \item Milch
\end{enumerate}
```

### Ergebnis:

- 1 Kartoffeln
- 2 Butter
- 3 Milch

# Textsatz-Grundlagen

## Geschachtelte Auflistungen

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{itemize}
  \item Kartoffeln
  \begin{itemize}
    \item Festkochend
    \item Mehligkochend
  \end{itemize}
  \item Butter
  \item Milch
\end{itemize}
```

### Ergebnis:

- Kartoffeln
  - ▶ Festkochend
  - ▶ Mehligkochend
- Butter
- Milch

# Textsatz-Grundlagen

## enumerate-Packet

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\usepackage{enumerate}
%% ...
\begin{enumerate}[I.]
  \item Erster Punkt
    \begin{enumerate}[A]
      \item Erster Unterpunkt
      \item Zweiter Unterpunkte
    \end{enumerate}
  \item Zweiter Punkt
  \item Dritter Punkt
\end{enumerate}
```

### Ergebnis:

- I. Erster Punkt
  - A Erster Unterpunkt
  - B Zweiter Unterpunkte
- II. Zweiter Punkt
- III. Dritter Punkt

# Textsatz-Grundlagen

## enumerate-Packet

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\usepackage{enumerate}
%% ...
\begin{enumerate}[1]
  \item Erster Punkt
    \begin{enumerate}[(a).]
      \item Erster Unterpunkt
      \item Zweiter Unterpunkte
    \end{enumerate}
  \item Zweiter Punkt
  \item Dritter Punkt
\end{enumerate}
```

### Ergebnis:

- 1 Erster Punkt
  - (a). Erster Unterpunkt
  - (b). Zweiter Unterpunkte
- 2 Zweiter Punkt
- 3 Dritter Punkt

# Textsatz-Grundlagen

## Definitionslisten

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{description}
  \item[Kile] Guter Editor für GNU/Linux (KDE).
  \item[AUCTeX] für Emacs-Benutzer
  \item[Texmaker] Editor für alle Betriebssysteme
\end{description}
```

### Ergebnis:

**Kile** Einfacher Editor für GNU/Linux (KDE).  
**AUCTeX** für Emacs-Benutzer  
**Texmaker** Editor für alle Betriebssysteme

# Textsatz-Grundlagen

## Tabellen

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{tabular}{l|c|r}
  Händler & Produkt & Preis\\
  \hline
  \hline
  Ohbi & Fliesen & 17,95\\
  Porsche & Motor & 270,15\\
  \hline
  Farber & Stift & 2,99
\end{tabular}
```

### Ergebnis:

Händler	Produkt	Preis
Ohbi	Fliesen	17,95
Porsche	Motor	270,15
Farber	Stift	2,99

# Textsatz-Grundlagen

## Probleme mit Tabellen

- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X handhabt tabular als Buchstaben
- Kein automatischer Umbruch bei Seitenumbruch. Keine Tabelle länger als eine Seite.
- Bei l/r/c keine automatische Spaltenbereite

### Effekt:

Spalte 1	Spalte 2
Foo	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec
Bar	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec





# Textsatz-Grundlagen

## Grafiken einbinden

**L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:**

```
\usepackage{graphicx}  
\includegraphics[width=3cm]{images/gnu}
```

**Ergebnis:**



# Textsatz-Grundlagen

## ams-Pakete der American Mathematical Society

Für komplexere mathematische Darstellungen müssen die ams-Pakete der American Mathematical Society eingebunden werden.

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

*%% Im Header*

```
\usepackage{amsmath}  
\usepackage{amsfonts}  
\usepackage{amssymb}
```

# Mathematischer Textsatz

## Mathe-Umgebung

Es gibt verschiedene Mathe-Umgebungen:

- Die  $\dots$  Umgebung
  - ▶ Mathe innerhalb von Text (stammt nicht aus  $\LaTeX$ , sondern aus  $\TeX$ )
- Die  $\left(\dots\right)$  Umgebung
  - ▶ Mathe innerhalb von Text (stammt aus  $\LaTeX$  und funktioniert besser mit den `ams`-Paketen)
- Die  $\left[\dots\right]$  Umgebung
  - ▶ Einzeilige Matheumgebung für eine Formel/Gleichung

# Mathematischer Textsatz

## Mathe-Umgebung

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

Wir können im Text Wurzeln, wie z.B. `\( \sqrt{2} \)` verwenden. Oder auch Matheformeln als ganzen Block:  
`\[ \sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2} \]`

### Ergebnis:

Wir können im Text Wurzeln, wie z. B.  $\sqrt{2}$  verwenden. Oder auch Matheformeln als ganzen Block:

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$$

# Mathematischer Textsatz

## Mathe-Umgebung

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

Neben Summen (`\sum`) gibt es auch Integrale:

```
\[ \int_a^b f(x) \mathrm{d}x \]
```

### Ergebnis:

Neben Summen ( $\sum$ ) gibt es auch Integrale:

$$\int_a^b f(x) \mathrm{d}x$$

# Mathematischer Textsatz

## Mathe-Umgebung

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

Die Probleminstance  $\frac{B}{N}$  sei gegeben durch die Menge  $\mathbb{N}$  und einer Zahl  $n$ , sowie der Eingabe  $\mathcal{A}$ .

### Ergebnis:

Die Probleminstance  $\mathfrak{B}$  sei gegeben durch die Menge  $\mathbb{N}$  und einer Zahl  $n$ , sowie der Eingabe  $\mathcal{A}$ .

# Mathematischer Textsatz

## Mathebeispiele: Matrizen

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{pmatrix}
  \cos(\alpha) & \sin(\alpha) & 0 & 0 \\
  -\sin(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 & 0 \\
  0 & 0 & 1 & 0 \\
  0 & 0 & 0 & 1
\end{pmatrix}
```

```
\end{pmatrix}
```

### Ergebnis:

$$\begin{pmatrix} \cos(\alpha) & \sin(\alpha) & 0 & 0 \\ -\sin(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

# Mathematischer Textsatz

## Mathebeispiele: Matrizen

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{bmatrix}
  \cos(\alpha) & \sin(\alpha) & 0 & 0 \\
  -\sin(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 & 0 \\
  0 & 0 & 1 & 0 \\
  0 & 0 & 0 & 1
\end{bmatrix}
\end{bmatrix}
```

### Ergebnis:

$$\begin{bmatrix} \cos(\alpha) & \sin(\alpha) & 0 & 0 \\ -\sin(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



# Mathematischer Textsatz

## Mathebeispiele: Matrizen

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{Bmatrix}
  \cos(\alpha) & \sin(\alpha) & 0 & 0 \\
  -\sin(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 & 0 \\
  0 & 0 & 1 & 0 \\
  0 & 0 & 0 & 1
\end{Bmatrix}
```

### Ergebnis:

$$\begin{Bmatrix} \cos(\alpha) & \sin(\alpha) & 0 & 0 \\ -\sin(\alpha) & \cos(\alpha) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{Bmatrix}$$

# Mathematischer Textsatz

## Mathebeispiele: Gleichungssysteme

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{align}
  \sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) &= 1 \\
  \tan(\alpha) &= \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \\
\end{align}
```

### Ergebnis:

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1 \quad (1)$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \quad (2)$$

# Mathematischer Textsatz

## Mathebeispiele: Gleichungssysteme

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{align*}
  \sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) &= 1 \\
  \tan(\alpha) &= \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}
\end{align*}
```

### Ergebnis:

$$\sin^2(\alpha) + \cos^2(\alpha) = 1$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$$



# Referenzieren

## Referenzieren (Abschnitte)

### LaTeX-Code:

```
\subsection{Cliquen in bipartiten Graphen}  
\label{sec:cliques}
```

*%% Irgendwo anders*

Im Abschnitt `\ref{sec:cliques}` auf Seite  
`\pageref{sec:cliques}` wurde das Finden von  
Cliquen in bipartiten Graphen beschrieben.

### Ergebnis:

Im Abschnitt 3.2 auf Seite 7 wurde das Finden von Cliquen in  
bipartiten Graphen beschrieben.

## Referenzieren

## Referenzieren (Figures)

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{figure}[t]
  \includegraphics[width=7cm]{images/lichtstrahl}
  \caption{Brechung eines Lichtstrahls beim Wechsel des M
  \label{fig:lichtbrechung}
\end{figure}
```

*%% Irgendwo anders*

Der Lichtstrahl wird gebrochen, wie  
Abbildung `\ref{fig:lichtbrechung}` zeigt.

### Ergebnis:

Der Lichtstrahl wird gebrochen, wie Abbildung 3 zeigt.

# Richtig Zitieren

## BibT<sub>E</sub>X

- Man verwaltet eine BibT<sub>E</sub>X-Datei (\*.bib) mit Literaturangaben
- Mit `\cite[Seite X]{Referenz}` referenziert man eine solche Angabe, mit optionaler Seitenangabe.
- Vor pdf<sub>l</sub>atex wirft man bib<sub>t</sub>ex an

# Richtig Zitieren

## BibT<sub>E</sub>X

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
%% Im Header
```

```
\bibliographystyle{alpha}
```

```
%% Beim Zitat
```

Für die Lösung des Travelling-Salesman-Problems wurde ein heuristischer Algorithmus `\cite{lin19973}` gewählt.

```
%% An der Stelle des Literaturverzeichnis
```

```
\bibliography{literatur}
```



# Richtig Zitieren

## BibT<sub>E</sub>X-Eintrag

### BibT<sub>E</sub>X-Eintrag:

(aus "literatur.bib")

```
@article{lin1973,
  author = {Shen Lin and Brian W. Kernighan},
  title  = {An Effective Heuristic Algorithm for the
            Travelling-Salesman Problem},
  journal = {Operations Research},
  volume = {21},
  year   = {1973},
  pages  = {498--516},
}
```

# Richtig Zitieren

## BibT<sub>E</sub>X-Ergebnis

### Ergebnis:

Für die Lösung des Travelling-Salesman-Problems wurde ein heuristischer Algorithmus [LK73] gewählt.

### Literatur

- [LK73] Shen Lin and Brian W. Kernighan. An effective heuristic algorithm for the travelling-salesman problem. *Operations Research*, 21:498–516, 1973.

# Code-Highlighten

## Mit minted

- minted arbeitet mit Pygments (python-library).
- Benötigt `-shell-escape` als Parameter von `pdflatex`.

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\usepackage{minted}
%% ...
\begin{minted}{java}
class MeineKlasse{
    private int meineVariable; // Deklaration

    public void meineMethode(){
        meineVariable = 42; // Initialisierung
    }
}
```

# Code-Highlighten

## Mit minted

### Ergebnis:

```
class MeineKlasse{  
    private int meineVariable; // Deklaration  
  
    public void meineMethode(){  
        meineVariable = 42; // Initialisierung  
    }  
}
```

# Code-Highlighten

## Mit lstlisting

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```

\usepackage{listings}
\lstset{...} % style-einstellungen
% ...
\begin{lstlisting}[caption=Variablen]
class MeineKlasse{
    private int meineVariable; // Deklaration

    public void meineMethode(){
        meineVariable = 42; // Initialisierung
    }
}
\end{lstlisting}

```

# Code-Highlighten

## Mit lstlisting

### Ergebnis:

```
1 class MeineKlasse{
2     private int meineVariable; //
        Deklaration
3
4     public void meineMethode(){
5         meineVariable = 42; //
            Initialisierung
6     }
7 }
```

Listing 1: Variablen

# Präsentationen

## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Beamer

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\documentclass{beamer}
% Normaler Header mit inputenc, fontenc, babel etc.
\begin{document}
  \section{Erster Unterpunkt}
  \begin{frame}{Hallo Welt}
    \begin{itemize}
      \item Erster Punkt
      \item Zweiter Punkt
    \end{itemize}
  \end{frame}
\end{document}
```

# Präsentationen

## Themes bei Präsentationen

### LaTeX-Code:

```
\usetheme[compress]{Berlin}
\setbeamerfont{headline}{size=\large}
\setbeamerfont*{section in head/foot}{size=\tiny}
\setbeamertemplate{toc}{circle}
\setbeamertemplate{itemize subitem}[triangle]
\setbeamercovered{transparent}

\definecolor{myBlue}{rgb}{0,0.55,0.8}
\usecolortheme[named=myBlue]{structure}
```

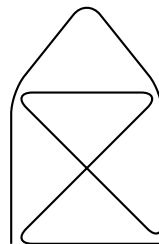
### Ergebnis:

Siehe diese Präsentation :-)



# TikZ

- **TikZ ist kein Zeichenprogramm.**
- Abbildungen werden mit TikZ beschrieben und durch PGF gerendert.
- Sehr umfangreiches Paket (Dokumentation: >1000 Seiten), viele Möglichkeiten.
- Hat direkte Unterstützung für Petrinetze :-)



## Funktionen Zeichnen

## TikZ

```

\usepackage{pgf}
%% ...
\begin{tikzpicture}[>=latex,semithick,font=\scriptsize,scale=0.75]
  \draw[very thin,color=lightgray] (-3.2,-1.2) grid (3.2,4.2);
  \draw[->] (-3.2,0) -- (3.4,0) node[right] {$x$};
  \draw[->] (0,-1.2) -- (0,4.4) node[above] {$y$};

  \foreach \x/\xtext in {-3/-3, -2/-2, -1/-1, 1/1, 2/2, 3/3}
  \draw[shift={(\x,0)}] (0pt,2pt) -- (0pt,-2pt) node[below] {$\xtext$};

  \foreach \y/\ytext in {-1/-1, 1/1, 2/2, 3/3, 4/4}
  \draw[shift={(0,\y)}] (2pt,0pt) -- (-2pt,0pt) node[left] {$\ytext$};

  \draw[thin,domain=-2.075:2.075,smooth,variable=\x,black]
    plot ({\x},{\x*\x});
  \draw[thin] node[inner sep=1mm,
    fill=white,
    draw=lightgray] at (2.25,3) {$f(x)=x^2$};
\end{tikzpicture}

```



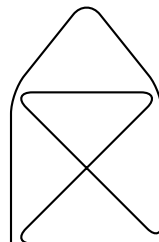
# Grundlagen

## TikZ

### L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code:

```
\begin{tikzpicture}
  \draw[thick,rounded corners=8pt]
    (0,0) -- (0,2) -- (1,3.25) --
    (2,2) -- (2,0) -- (0,2) --
    (2,2) -- (0,0) -- (2,0);
\end{tikzpicture}
```

### Ergebnis:



# Grundlagen

## Nodes und Lines

### TikZ-Code:

```

\begin{tikzpicture}
  \node[shape=rectangle,draw=black,rounded corners]
    (s) at (0, 0) {S};
  \node[shape=rectangle,draw=black,rounded corners]
    (t) at (3, 0) {T};

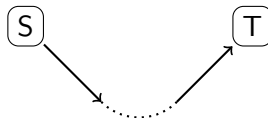
  \draw[thick, ->]      (s)      -- (1, -1);
  \draw[thick, dotted]
    (1, -1) to [bend right = 45] (2, -1);
  \draw[thick,->]      (2, -1) -- (t);
\end{tikzpicture}

```

# Grundlagen

## Nodes und Lines

**Ergebnis:**



# Grundlagen

# Hobby-Kurven

- Hobby-Kurven mittels hobby-Paket

**TikZ-Code:**

```
\begin{tikzpicture}
  \node[shape=rectangle,draw=black,rounded corners]
    (s) at (0, 0) {S};
  \node[shape=rectangle,draw=black,rounded corners]
    (t) at (3, 0) {T};

  \draw[thick, ->]      (s)      -- (1, -1);
  \draw[thick, ->, dotted]
    (1, -1)
    to[curve through={(1.5, -1.1) .. (1.5,-0.75) .. (1.5, -1.1)}]
    (2, -1);
  \draw[thick, ->]      (2, -1) -- (t);
\end{tikzpicture}
```

# Grundlagen

## Hobby-Kurven

Ergebnis:





# Grundlagen

## Styles für gesamtes TikZpicture

### TikZ-Code:

```
\begin{tikzpicture}
[
  ->,
  thick,
  knoten/.style={shape=rectangle,draw=black,rounded corners}
]
\node[knoten] (s) at (0, 0) {S};
\node[knoten] (t) at (3, 0) {T};

\draw (s)      -- (1, -1);
\draw[dotted]
  (1, -1)
  to[curve through={(1.5, -1.1) .. (1.5,-0.75) .. (1.5, -1.1)}]
  (2, -1);
\draw (2, -1) -- (t);
\end{tikzpicture}
```

# Grundlagen

## Styles für gesamtes TikZpicture

Ergebnis:



# Automaten

## Nodes

- Automaten (state-machines) per automata-Paket
- Für Positionierung positioning-Paket
- Und für Pfeile arrows-Paket

Mehr Informationen über Automaten, Pfeile, Positionierung, Optionen, etc. gibt es unter  
<http://hauke-stieler.de/public/tikz-for-state-machines.pdf> (im selben Ordner ist auch die \*.tex Datei).

# Automaten

## Zustände

### TikZ-Code:

```

\begin{tikzpicture}[->,
    >=stealth',
    semithick]

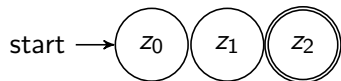
    \node[state,initial]      (0)                {$z_0$};
    \node[state]              (1) [right of=0]    {$z_1$};
    \node[state,accepting]    (2) [right of=1]    {$z_2$};
\end{tikzpicture}

```

# Automaten

## Zustände

**Ergebnis:**



# Automaten

## Positionierung

### TikZ-Code:

```

\begin{tikzpicture}[->,
  >=stealth',
  semithick,
  node distance=2cm]

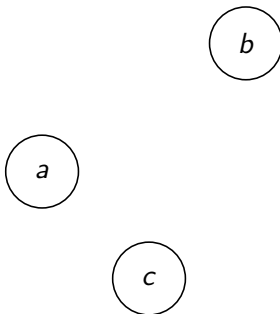
  \node [state] (a)                                {$a$};
  \node [state] (b) [above right=1cm and 2cm of a] {$b$};
  \node [state] (c) [below right of = a]            {$c$};
\end{tikzpicture}

```

# Automaten

## Positionierung

Ergebnis:



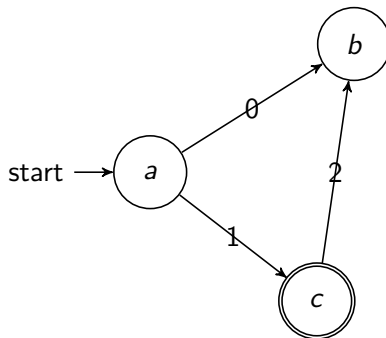




# Automaten

## Pfeile

Ergebnis:



# Automaten

## Pfeile

### TikZ-Code:

```

\begin{tikzpicture}[->,
  >=stealth',
  semithick,
  node distance=2cm]

\node [state,initial]    (a)           {$a$};
\node [state]            (b)           {$b$};
    [above right=1cm and 2cm of a]
\node [state,accepting] (c)           {$c$};
    [below right = 1cm and 1.5cm of a]

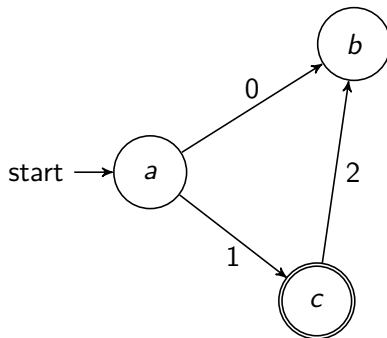
\path (a) edge[above] node {0} (b)
        edge[below] node {1} (c)
        (c) edge[right] node {2} (b);
\end{tikzpicture}

```

# Automaten

## Pfeile

Ergebnis:



# Automaten

## Pfeile

### TikZ-Code:

```

\begin{tikzpicture}[->,>=stealth',
  shorten >=5pt,
  node distance=2.5cm,
  semithick]

\node[initial,state]      (R)                {$z_r$};
\node[state]              (S) [right of=R]    {$z_s$};
\node[state,accepting]    (E) [right of=S]    {$z_e$};

\path (R) edge [loop,above] node {0} (R)
      (R) edge [below] node {1} (S)
      (S) edge [loop,above] node {0,1} (S)
      (S) edge [below] node {1} (E)
      (E) edge [bend left,below] node {0} (R)
      (E) edge [loop,above] node {0,1} (E);

\end{tikzpicture}

```

# Automaten

## Pfeile

**Ergebnis:**

