

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X advanced

TikZ, etc.

Walter Stieben 4stieben@inf  
Hauke Stieler 4stieler@inf  
Ruben Felgenhauer 4felgenh@inf

4. Januar 2018





























# Code-Highlighten

# Mit verbatim

### Ergebnis:

```
# ~/.ssh/config
Host fbi
    User 7nachnam
    ForwardX11 yes
    HostName rzssh1.informatik.uni-hamburg.de
    DynamicForward 7777
    #LocalForward 6631 linuxprint.informatik.uni-hamburg.de:631
```





# Makros & Umgebungen

## Eigene Befehle

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

*% TeX-style*

```
\def\heute{Heute ist der \today.}
```

```
% LaTeX-style (besser)
```

```
\newcommand{\heute}{Heute ist der \today.}
```

```
\newcommand{\TikZ}{Ti\textit{k}Z}
```

% Verwendung

```
\heute
```

`\TikZ`

**Ergebnis:** Heute ist der 4. Januar 2018.

TikZ











# Packages & Klassen

## Alternative: Include-Dateien

`\input{<datei>}` lädt den Inhalt von <datei> stumpf, als ob er so im Dokument stehen würde. `\include{<datei>}` macht eine neue Seite auf und kann nicht geschachtelt werden, legt aber eigene aux-Dateien an und kann somit Seitenzahlen und Querverweise beachten.

**L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Code** (beispiel.inc):

Hallo \LaTeX!

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

```
\input{beispiel.inc}
```

### Ergebnis:

Hallo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X!









## Math advanced

## Noch mehr Mathe mit physics

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

### Beträge und Normen:

$$\| \text{vec}\{x\} \| = \sum_{k=1}^n |x_k|^2$$

Landau-Notation:  $\mathcal{O}(n \cdot \log(n))$

Differentiale:  $\frac{d}{dx} \int f(x) dx$

$$\int \frac{d}{dx} f(x) dx = \int \frac{d^2}{dx^2} f(x) dx$$

### Ergebnis:

Beträge und Normen:  $\|\vec{x}\| = \sum_{k=1}^n |x_k|^2$

Landau-Notation:  $\mathcal{O}(n \cdot \log(n))$

Differentiale:  $\int f(x) dx$ ;  $\frac{df}{dx}$ ;  $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$

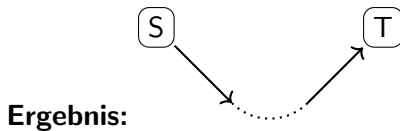






# Grundlagen

## Nodes und Lines



# 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

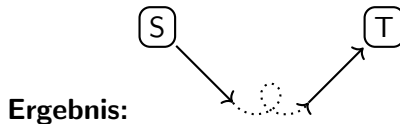
### Ergebnis:





# Grundlagen

## Styles für gesamtes TikZpicture



# Automaten

## Einführung

- 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

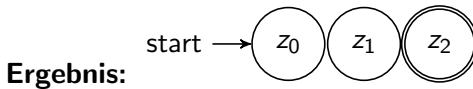
### TikZ-Code:

```
\usetikzlibrary{
    automata,
    arrows}
% ...
\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



# Automaten

## Positionierung

### TikZ-Code:

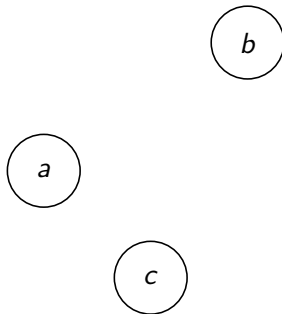
```
\usetikzlibrary{
    automata,
    arrows,
    positioning}
% ...
\begin{tikzpicture}[->,
    >=stealth',
    semithick,
    node distance=2cm]

    \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

### TikZ-Code:

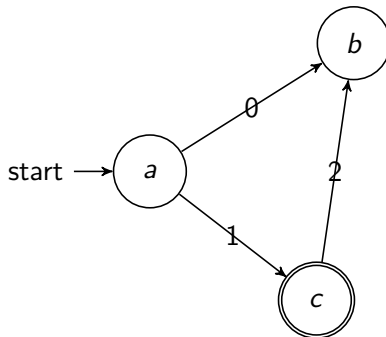
```
\begin{tikzpicture}[->,
  >=stealth',
  semithick,
  node distance=2cm]

\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 node {0} (b)
      (a) edge node {1} (c)
      (c) edge node {2} (b);
\end{tikzpicture}
```

# Automaten

## Pfeile



Ergebnis:

# Automaten

## Pfeile

### TikZ-Code:

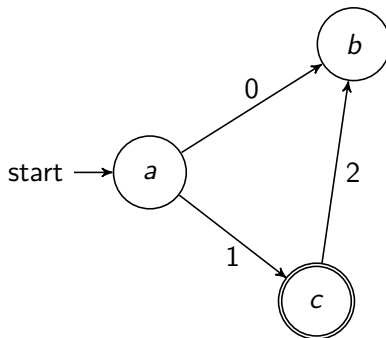
```
\begin{tikzpicture}[->,
  >=stealth',
  semithick,
  node distance=2cm]

\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

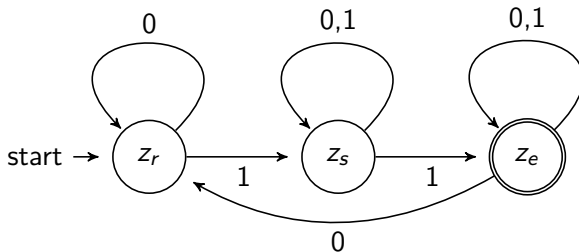
## Pfeile

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

# Automaten

## Pfeile



**Ergebnis:**

# 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] {$\ytext$};

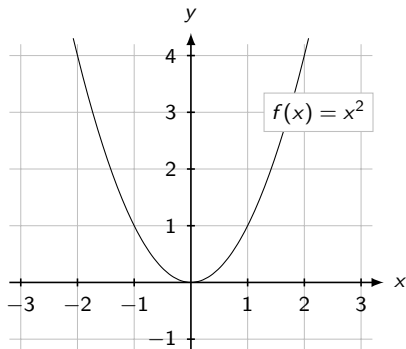
  \draw[thin,domain=-2.075:2.075,smooth,variable=\x,black]
    plot ({\x},{\x*\x});
  \draw[thin] node[inner sep=1mm,
    fill=white,
    draw=lightgray] at (2.25,3) {$f(x)=x^2$};
  \draw[thin] node[inner sep=1mm,
    fill=white,
    draw=lightgray] at (2.25,3) {$f(x)=x^2$};
```



# Funktionen Zeichnen

## TikZ

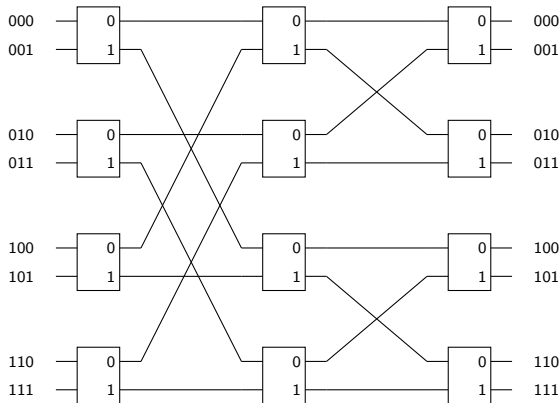
**Ergebnis:**



**Alternative:** Gnuplot lässt sich vielfältig mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X kombinieren

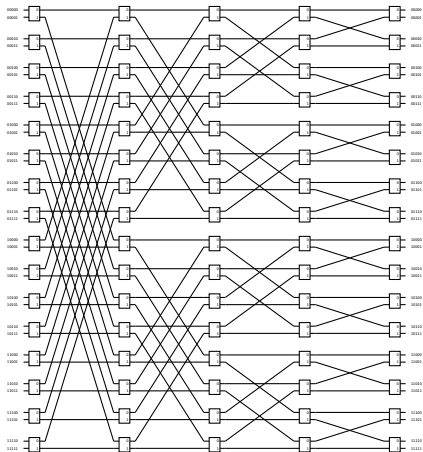
# TikZ an die Grenzen getrieben

## Banyan-Netz (3 Stufen)



# TikZ an die Grenzen getrieben

## Banyan-Netz (5 Stufen)

























# Versionsverwaltung

make & latexmk

## Beispiel für Makefile:

```
.PHONY: default all clean
```

```
default: all
```

all: Abgabe.pdf

%.pdf: %.tex

```
latexmk -pdf $<
```

clean:

latexmk -C