

L^AT_EX

Johannes und Malte auf der MetaNook 2015

18:00 Uhr

Einführung

19:00 Uhr

Abschlussarbeiten setzen

21:00 Uhr



Zeichnen mit TikZ

22:00 Uhr

Präsentationen mit BEAMER

Ziele dieses Vortrags

1. TikZ kennen und lieben lernen.
2. Pfade mit TikZ zeichnen können.
3. Das Konzept von Knoten und deren Positionierung verstehen.
4. Fortgeschrittene Verwendung von TikZ kennen lernen.

Inhalt dieses Vortrags

Einführung

Verwendung

Pfade

Knoten

Graphen

Knoten

Automaten

Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten

Showcase

Ausblick



mlte.de/latex

- ▶ diese Präsentation, das Skript zum Vortrag,
- ▶ Beispieldokumente, Links zu weiteren Quellen und
- ▶ der Link zum Github-Repository

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Einführung

Was ist TikZ?

- ▶ TikZ ist kein Zeichenprogramm, dient aber zum Zeichnen von Grafiken mit \LaTeX .
- ▶ TikZ ist ein Makropaket für \TeX bzw. \LaTeX .
- ▶ TikZ verfügt über eine sehr ausführliche und gute Anleitung.

Ein erstes Beispiel

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

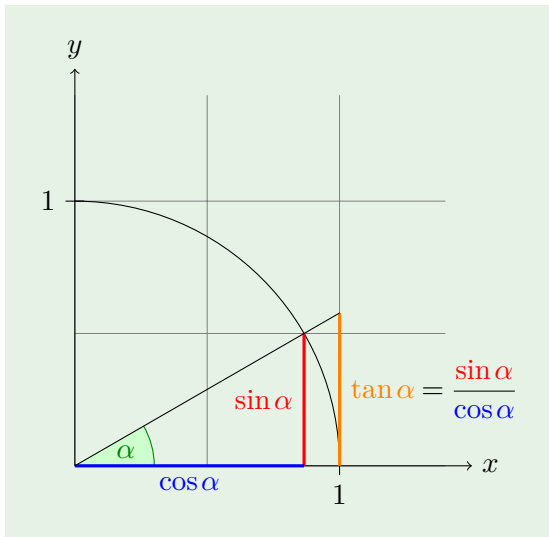
Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick



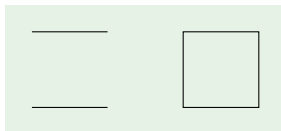
TikZ verwenden

Wir beginnen mit  einem Winkel.

```
\documentclass{scrartcl}
\usepackage{tikz}
\usetikzlibrary{intersections}
\begin{document}
  Wir beginnen mit
  \begin{tikzpicture}
    \draw (0,0) -- (1.5,0);
    \draw (0,0) -- (0,1.5);
  \end{tikzpicture}
  einem Winkel.
\end{document}
```

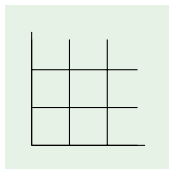

Pfade

- ▶ Ein Pfad ist eine Folge von Koordinaten.
 - ▶ Links unten ist der Ursprung $(0,0)$,
 - ▶ die erste Koordinate geht nach rechts und
 - ▶ die zweite Koordinate geht nach oben.
- ▶ Eine Linie wird mit `--` gezeichnet.
- ▶ Relative Koordinaten beginnen mit `++`.



```
\begin{tikzpicture}
  \draw
    (0,0) -- ++(1,0) ++(0,1) -- ++(-1,0)
    (2,0) rectangle (3,1);
\end{tikzpicture}
```

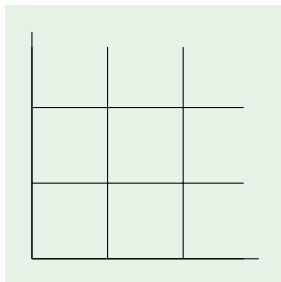
Gitterpfade



```
\begin{tikzpicture}
  \draw[step=0.5cm]
    (0,0) grid (1.4,1.4);

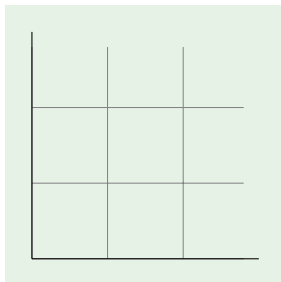
  \draw (0,0) -- (1.5,0);
  \draw (0,0) -- (0,1.5);
\end{tikzpicture}
```

Skalierung



```
\begin{tikzpicture}[scale=2]
  \draw[step=0.5cm]
    (0,0) grid (1.4,1.4);

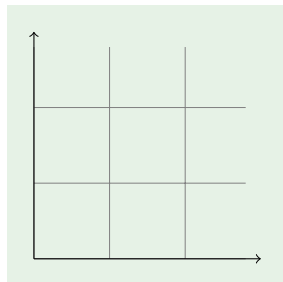
  \draw (0,0) -- (1.5,0);
  \draw (0,0) -- (0,1.5);
\end{tikzpicture}
```



```
\begin{tikzpicture}[scale=2]
  \draw[step=0.5cm,gray,very thin]
    (0,0) grid (1.4,1.4);

  \draw (0,0) -- (1.5,0);
  \draw (0,0) -- (0,1.5);
\end{tikzpicture}
```

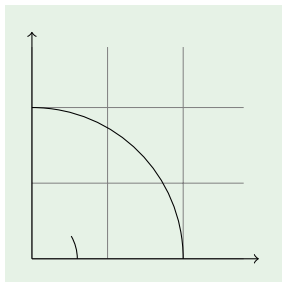
Pfeilspitzen



```
\begin{tikzpicture}[scale=2]
  \draw[step=0.5cm,gray,very thin]
    (0,0) grid (1.4,1.4);

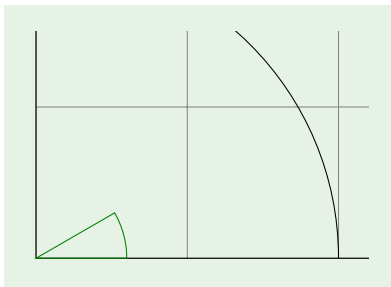
  \draw[->] (0,0) -- (1.5,0);
  \draw[->] (0,0) -- (0,1.5);
\end{tikzpicture}
```

Bogenpfade



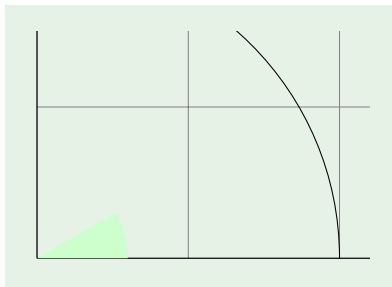
```
\draw % 0 bis 90 Grad, Radius 1 cm  
  (1,0) arc (0:90:1cm)  
  % 0 bis 30 Grad, Radius 3 mm  
  (3mm,0pt) arc (0:30:3mm);
```

Farbig Zeichnen



```
\draw[green!50!black]  
(0,0) -- (3mm,0pt) arc (0:30:3mm) -- cycle;
```

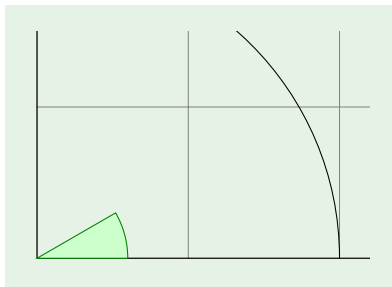
Farbig Füllen



```
\fill[green!20]
```

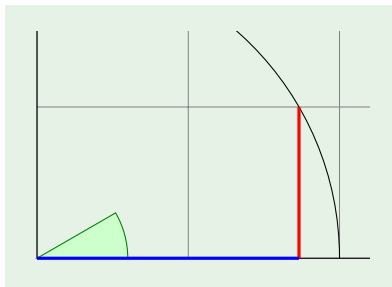
```
(0,0) -- (3mm,0pt) arc (0:30:3mm) -- cycle;
```


Farbig Zeichnen und Füllen



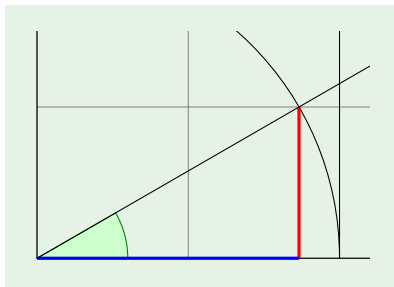
```
\filldraw[fill=green!20,draw=green!50!black]  
(0,0) -- (3mm,0pt) arc (0:30:3mm) -- cycle;
```

Polarkoordinaten und Schnittpunkte



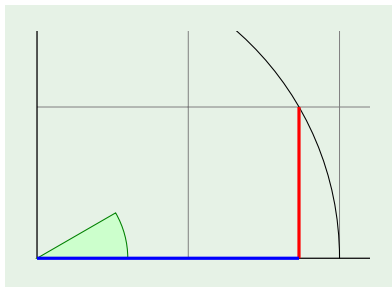
```
\draw[very thick,red]
(30:1cm) -- (30:1cm |- 0,0);
\draw[very thick,blue]
(0,0) -- (30:1cm |- 0,0);
```

Schnittpunkte von Pfaden definieren



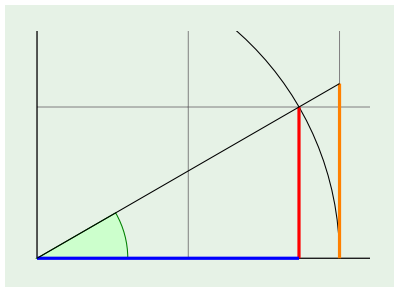
```
\draw[name path=upward line]
(1,0) -- (1,1);
\draw[name path=sloped line]
(0,0) -- (30:1.5cm);
\draw[name intersections=
{of=upward line and sloped line, by=tan}];
```

Unsichtbare Pfade



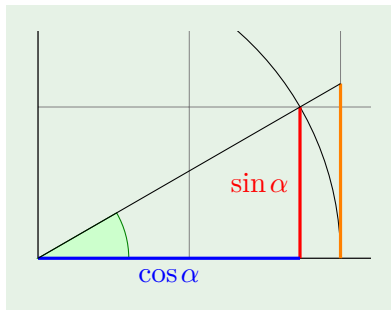
```
\path[name path=upward line]
(1,0) -- (1,1);
\path[name path=sloped line]
(0,0) -- (30:1.5cm);
\path[name intersections=
{of=upward line and sloped line, by=tan}];
```

Schnittpunkte von Pfaden verwenden



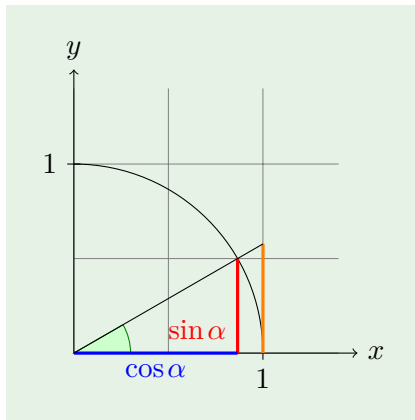
```
\draw[very thick,orange]
(1,0) -- (tan);
\draw
(0,0) -- (tan);
```

Beschriftungen



```
\draw[very thick,red]
(30:1cm) -- node[left]
  { $\sin \alpha$ } (30:1cm |- 0,0);
\draw[very thick,blue]
(0,0) -- node[below]
  { $\cos \alpha$ } (30:1cm |- 0,0);
```

Beschriftungen der Achsen



```
\draw[->] (0,0) -- (1.5,0) node[right] {$x$};  
\draw[->] (0,0) -- (0,1.5) node[above] {$y$};  
\draw (1,1pt) -- (1,-1pt) node[below] {$1$};  
\draw (1pt,1) -- (-1pt,1) node[left] {$1$};
```

Vollständiges Beispiel

examples/pfade.tex

L^AT_EX
Zeichnen mit
TikZ

Malte & Johannes

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung

Pfade

Knoten

Graphen

Knoten

Automaten

Bäume

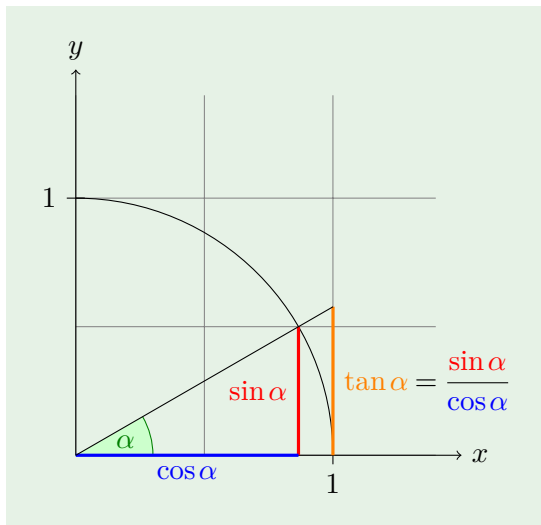
Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten

Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

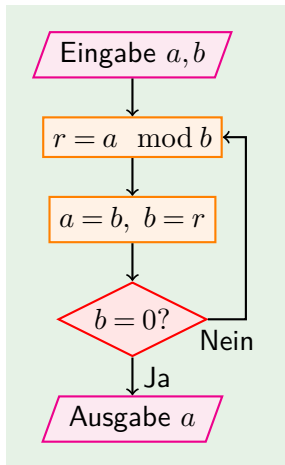


Graphen

Wofür Knoten?

- ▶ **Wir können jetzt alles zeichnen.**
- ▶ Viele Zeichnungen basieren auf Graphen, bestehen also aus Knoten und Kanten.
 - ▶ Automaten
 - ▶ UML-Diagramme
 - ▶ Stoffwechselwege
 - ▶ Ablaufdiagramme
- ▶ Solche Diagramme mit Kreisen und Linien zu zeichnen erzeugt **unübersichtlichen und schlecht wartbaren** \LaTeX -Code.

Ein zweites Beispiel



Knoten sind Pfadelemente.

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Eingabe a, b

$$r = a \bmod b$$

$$a = b, b = r$$

$$b = 0?$$

Ausgabe a

```
\path
```

```
(0,4) node {Eingabe $a,b$}
```

```
(0,3) node {$r=a \bmod b$}
```

```
(0,2) node {$a=b, \ b=r$}
```

```
(0,1) node {$b=0?$}
```

```
(0,0) node {Ausgabe $$};
```

Knoten haben einen eigenen Befehl.

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Eingabe a, b

$$r = a \bmod b$$

$$a = b, b = r$$

$$b = 0?$$

Ausgabe a

```
\node at (0,4) {...};
```

```
\node at (0,3) {...};
```

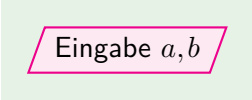
```
\node at (0,2) {...};
```

```
\node at (0,1) {...};
```

```
\node at (0,0) {...};
```

Knoten haben Stile.

Ein- und Ausgabe



Eingabe a, b

```
\begin{tikzpicture}[io/.style={trapezium,  
trapezium left angle=70,  
trapezium right angle=110,  
fill=magenta!10, draw=magenta}, thick]  
  \node[io] {Eingabe $a,b$};  
\end{tikzpicture}
```

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Knoten haben Stile.

Operationen

$$r = a \bmod b$$

```
\begin{tikzpicture}[op/.style={rectangle,  
fill=orange!10, draw=orange}, thick]  
  \node[op] {$r=a \bmod b$};  
\end{tikzpicture}
```

Ziele und Inhalt

Einführung

- Verwendung
- Pfade
- Knoten

Graphen

- Knoten
- Automaten
- Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

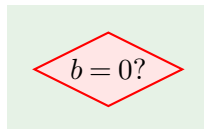
- Funktionen plotten
- Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Knoten haben Stile.

Entscheidungen



```
\begin{tikzpicture}[cn/.style={diamond,
  aspect=2, inner sep=2pt,
  fill=red!10, draw=red}, thick]
  \node[cn] {$b=0?}$;
\end{tikzpicture}
```

Ziele und Inhalt

Einführung

- Verwendung
- Pfade
- Knoten

Graphen

- Knoten
- Automaten
- Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

- Funktionen plotten
- Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Knoten haben Namen.

Eingabe a, b

$r = a \bmod b$

$a = b, b = r$

$b = 0?$

Ausgabe a

```
\node[io] at (0,4)
  (in) {Eingabe  $a, b$ };
\node[op] at (0,3)
  (div)  $\{r = a \bmod b\}$ ;
\node[op] at (0,2)
  (set)  $\{a = b, b = r\}$ ;
\node[cn] at (0,1)
  (cond)  $\{b = 0?\}$ ;
\node[io] at (0,0)
  (out) {Ausgabe  $a$ };
```

Knoten relativ positionieren

Eingabe a, b

$r = a \bmod b$

$a = b, b = r$

$b = 0?$

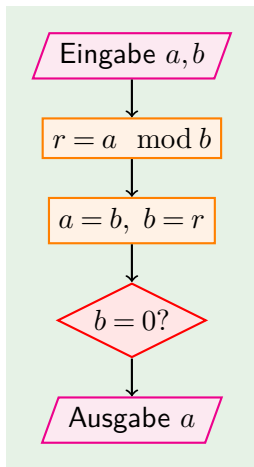
Ausgabe a

```
\node[io]
  (in) {Eingabe  $a, b$ };
\node[op, below=of in]
  (div)  $\{r = a \bmod b\}$ ;
\node[op, below=of div]
  (set)  $\{a = b, b = r\}$ ;
\node[cn, below=of set]
  (cond)  $\{b = 0?\}$ ;
\node[io, below=of cond]
  (out) {Ausgabe  $a$ };
```

Verwendung
Pfade
Knoten

Knoten
Automaten
Bäume

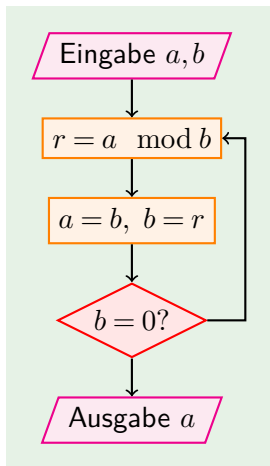
Funktionen plotten
Showcase



`\path[->]`

(in) edge (div)
(div) edge (set)
(set) edge (cond)
(cond) edge (out);

Ein Pfad um die Ecke



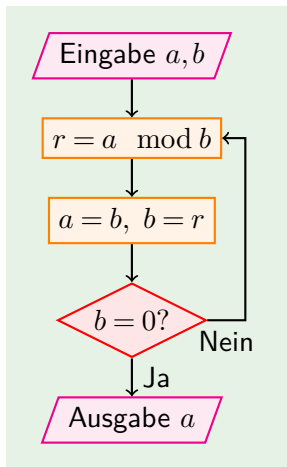
```
\draw[->
```

```
(cond) -- ++(1.5,0)
```

```
|- (div);
```

Beschriftete Kanten

examples/knoten.tex



```
\path[->]
```

```
(cond) edge
```

```
node[right] {Ja}  
(out);
```

```
\draw[->] (cond) --
```

```
node[below] {Nein}  
++(1.5,0) |- (div);
```

Verwendung
Pfade
Knoten

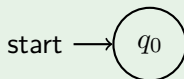
Knoten
Automaten
Bäume

Funktionen plotten
Showcase

- Verwendung
- Pfade
- Knoten

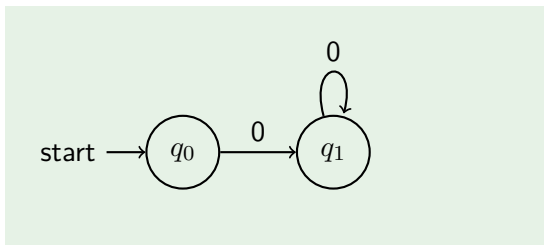
- Knoten
- Automaten
- Bäume

- Funktionen plotten
- Showcase



```
\tikz[auto, thick]{  
  \node[initial, state] (q0) {$q_0$};
```

```
}
```



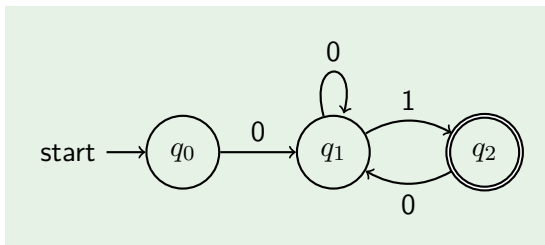
```
\tikz[auto, thick]{
  \node[initial, state] (q0) {$q_0$};
  \node[state, right=of q0] (q1) {$q_1$};

  \path (q0) edge[->] node {0} (q1)
        (q1) edge[->, loop above] node {0} ();
}
```

- Verwendung
- Pfade
- Knoten

- Knoten
- Automaten
- Bäume

- Funktionen plotten
- Showcase



```
\tikz[auto, thick]{
  \node[initial, state] (q0) {$q_0$};
  \node[state, right=of q0] (q1) {$q_1$};
  \node[state, accepting, right=of q1]
    (q2) {$q_2$};
  \path (q0) edge[->] node {0} (q1)
    (q1) edge[->, loop above] node {0} ()
      edge[->, bend left] node {1} (q2)
    (q2) edge[->, bend left] node {0} (q1);}
```

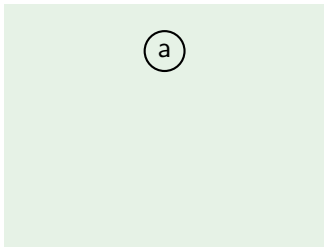
- Verwendung
- Pfade
- Knoten

- Knoten
- Automaten
- Bäume

- Funktionen plotten
- Showcase

Bäume

examples/baum.tex



```
\node {a}
```

```
;
```

Ziele und Inhalt

Einführung

- Verwendung
- Pfade
- Knoten

Graphen

- Knoten
- Automaten
- Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

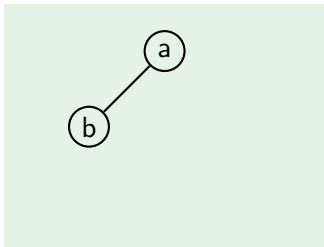
- Funktionen plotten
- Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Bäume

examples/baum.tex



```
\node {a}
  child { node {b}

}

;
```

Ziele und Inhalt

Einführung

- Verwendung
- Pfade
- Knoten

Graphen

- Knoten
- Automaten
- Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

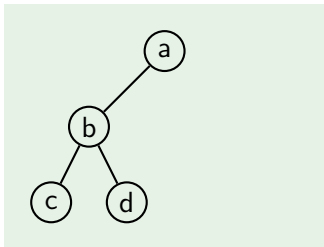
- Funktionen plotten
- Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Bäume

examples/baum.tex



```
\node {a}  
  child { node {b}  
    child { node {c} }  
    child { node {d} }  
  }  
;
```

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

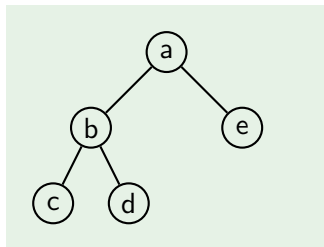
Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Bäume

examples/baum.tex



```
\node {a}
  child { node {b}
    child { node {c} }
    child { node {d} }
  }
  child { node {e}
};
```

Ziele und Inhalt

Einführung

- Verwendung
- Pfade
- Knoten

Graphen

- Knoten
- Automaten
- Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

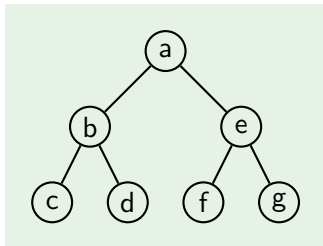
- Funktionen plotten
- Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Bäume

examples/baum.tex

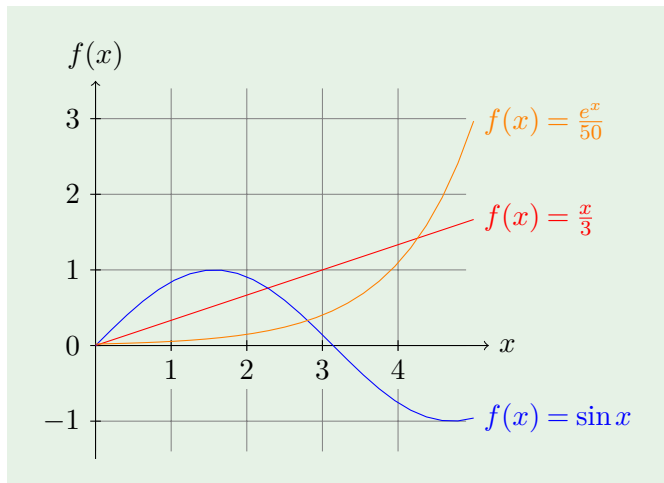


```
\node {a}
  child { node {b}
    child { node {c} }
    child { node {d} }
  }
  child { node {e}
    child { node {f} }
    child { node {g} }
  }
};
```

Fortgeschrittene Verwendung

Beispiel eines Funktionsplots

examples/funktionen.tex



Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

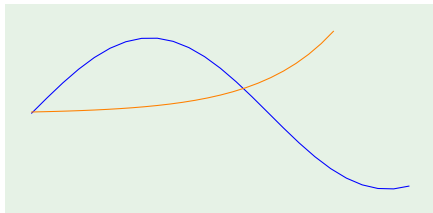
Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

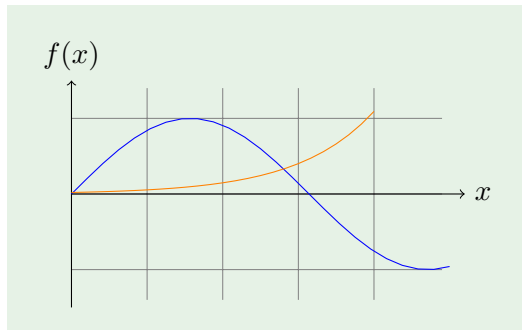
Ausblick

Funktionen plotten



```
\draw[blue,domain=0:5] plot (\x,{sin(\x r)});  
\draw[orange,domain=0:4] plot (\x,{exp(\x)/50});
```


Koordinatensystem



```
\draw[very thin,gray] (0,-1.4) grid (4.9,1.4);  
\draw[->] (0,0) -- (5.2,0) node[right] {$x$};  
\draw[->] (0,-1.5) -- (0,1.5) node[above]  
{$f(x)$};
```

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

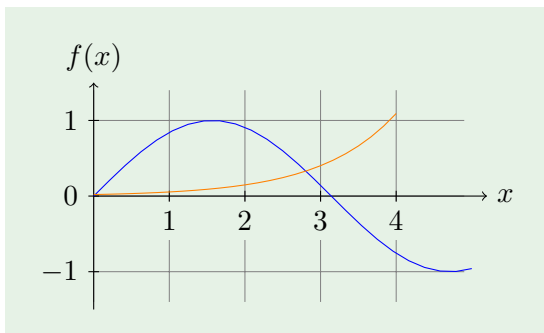
Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

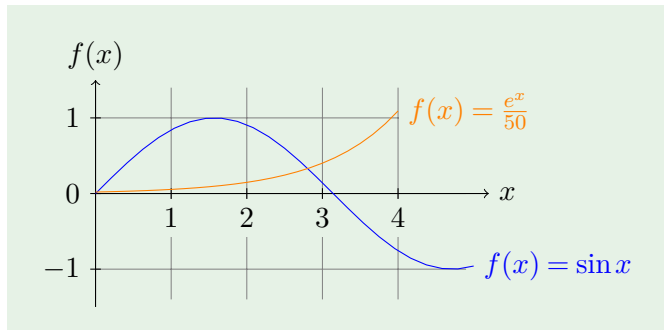
Ausblick

Beschriftung der Achsen



```
\foreach \x in {1,...,4}
  \draw (\x cm,2pt) -- (\x cm,-2pt)
  node[below,fill=white] {$\x$};
\foreach \y in {-1,...,1}
  \draw (2pt,\y cm) -- (-2pt,\y cm)
  node[left,fill=white] {$\y$};
```

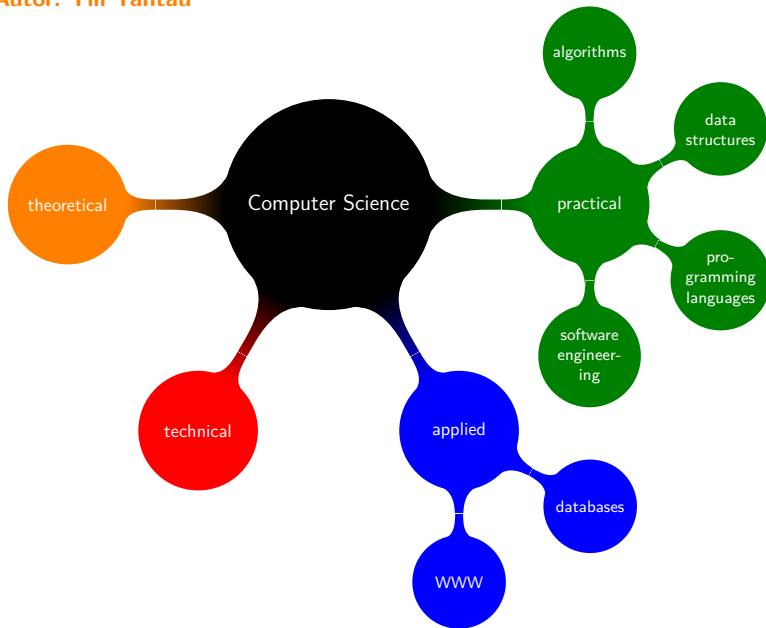
Beschriftung der Graphen



```
\draw[blue,domain=0:5] plot (\x,{sin(\x r)})
node[right] {$f(x) = \sin x$};
\draw[orange,domain=0:4] plot (\x,{exp(\x)/50})
node[right, fill=white]
{$f(x) = \frac{e^x}{50}$};
```

Computer science mindmap

Autor: Till Tantau



L^AT_EX
Zeichnen mit
TikZ

Malte & Johannes

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

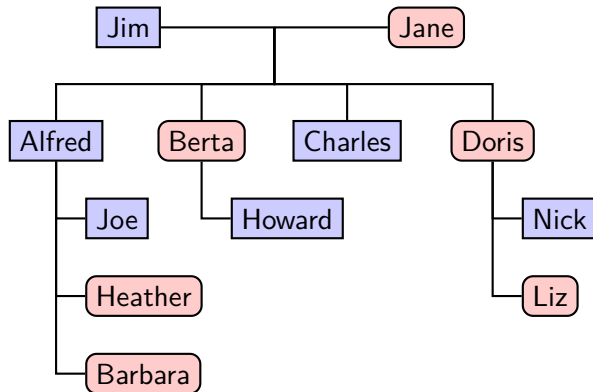
Funktionen plotten
[Showcase](#)

Zusammenfassung

Ausblick

A family tree

Autor: Stefan Kottwitz



Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
[Showcase](#)

Zusammenfassung

Ausblick

Circuit libraries

Autor: Till Tantau

L^AT_EX
Zeichnen mit
TikZ

Malte & Johannes

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung

Pfade

Knoten

Graphen

Knoten

Automaten

Bäume

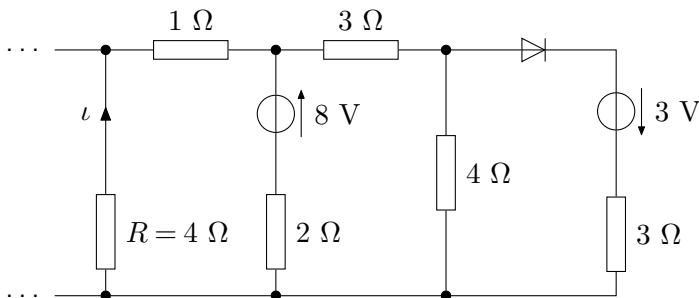
Fortgeschrittene
Verwendung

Funktionen plotten

Showcase

Zusammenfassung

Ausblick



BER measurement on fibre optical system

Author: Jose Luis Diaz

Malte & Johannes

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

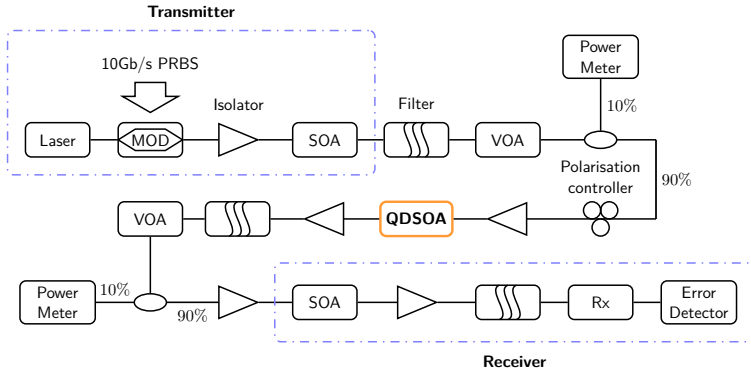
Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene
Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

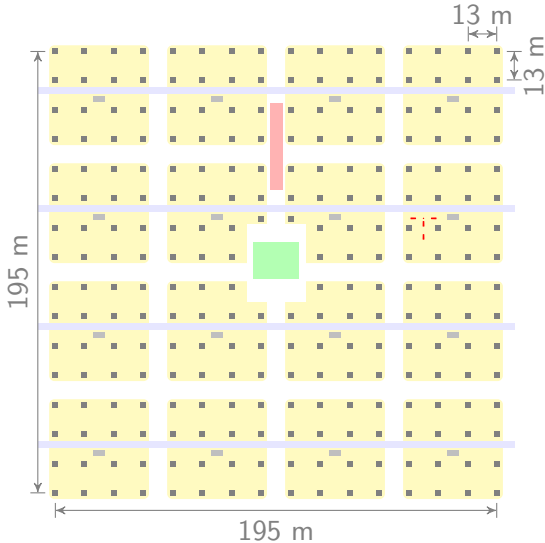
Zusammenfassung

Ausblick



Map of a HiSPARC detector

Autor: David Fokkema



L^AT_EX
Zeichnen mit
TikZ

Malte & Johannes

Ziele und Inhalt

Einführung

- Verwendung
- Pfade
- Knoten

Graphen

- Knoten
- Automaten
- Bäume

Fortgeschrittene

Verwendung

- Funktionen plotten
- Showcase

Zusammenfassung

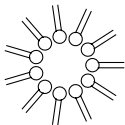
Ausblick

Lipid vesicle

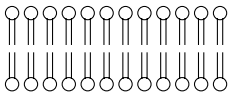
Autor: Henrik Skov Midtby



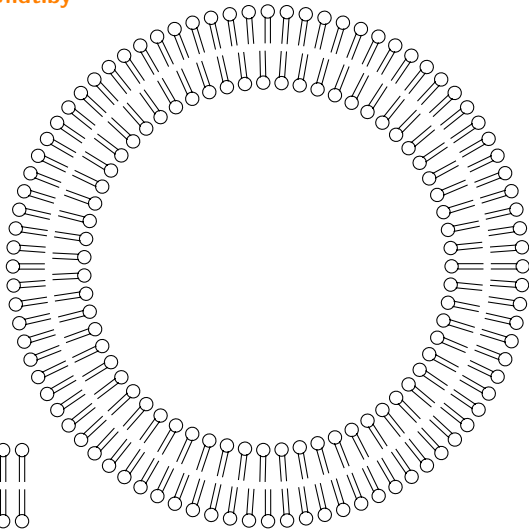
Micelle



Inverted micelle



Lipid bilayer



Vesicle

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung

Pfade

Knoten

Graphen

Knoten

Automaten

Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten

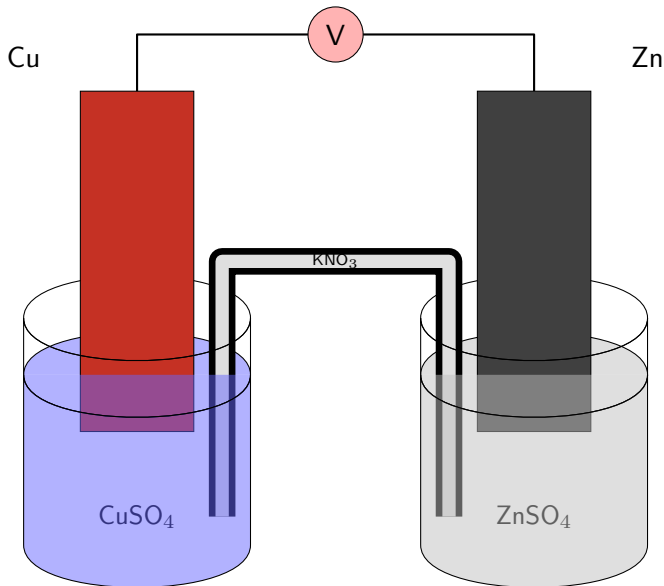
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Daniell's pile

Autor: Agustin E. Bolzan



L^AT_EX
Zeichnen mit
TikZ

Malte & Johannes

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung

Pfade

Knoten

Graphen

Knoten

Automaten

Bäume

Fortgeschrittene

Verwendung

Funktionen plotten

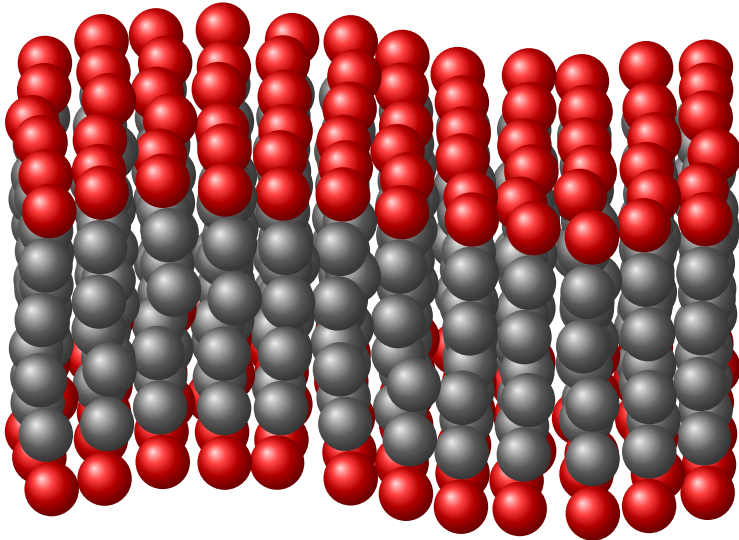
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Membrane-like surface

Autor: Yotam Avital



L^AT_EX
Zeichnen mit
TikZ

Malte & Johannes

Ziele und Inhalt

Einführung

- Verwendung
- Pfade
- Knoten

Graphen

- Knoten
- Automaten
- Bäume

Fortgeschrittene
Verwendung

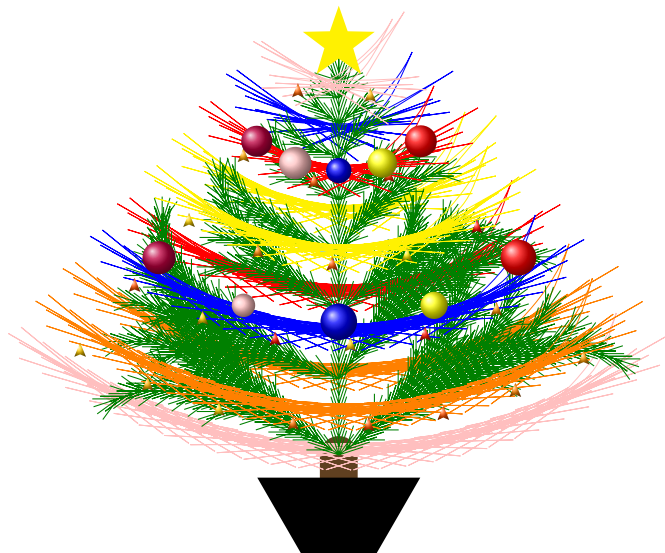
- Funktionen plotten
- Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Christmas fractal tree

Autor: Andrew Stacey



L^AT_EX
Zeichnen mit
TikZ

Malte & Johannes

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung

Pfade

Knoten

Graphen

Knoten

Automaten

Bäume

Fortgeschrittene

Verwendung

Funktionen plotten

Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

1. TikZ-Zeichnungen bestehen aus **Pfaden**, die über **Koordinaten** definiert werden.
2. Fast alle schematischen Zeichnungen sind ein **Graph**, bestehen also aus **Knoten** und **Kanten** und werden auch als solche in TikZ gezeichnet.
3. TikZ ist sehr umfangreich und enthält **sehr viele Bibliotheken**.
4. Bei Problemen und Fragen **lies die Anleitung!**

Zum Weiterlesen



Till Tantau.

The TikZ and PGF Packages,
Manual for version 2.10,
pgfmanual.pdf, Oktober 2010.



Kjell Magne Fauske und Stefan Kottwitz.

TeXample.net,
ample resources for TeX users,
texample.net.

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Ausblick

Was ist BEAMER?

- ▶ Dokumentenklasse für \LaTeX für die Erzeugung von Präsentationen.
- ▶ Keine eigene und keine graphische Anwendung.
- ▶ BEAMER ist in vielen \TeX -Distributionen enthalten. (Es kann direkt losgehen.)

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

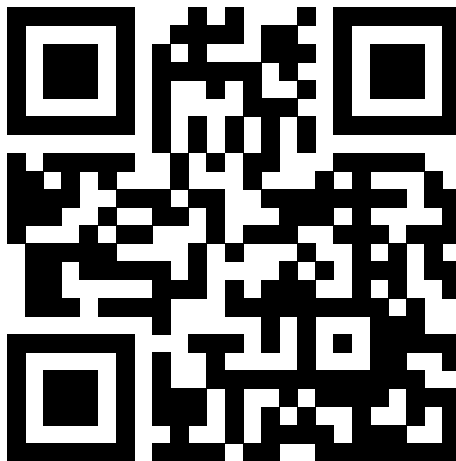
Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick

- ▶ Kompilieren wie jedes andere L^AT_EX-Dokument auch.
- ▶ Normale L^AT_EX-Kommandos funktionieren.
- ▶ Sinnvolles funktionales Aussehen von Vorträgen.
- ▶ Einfaches Ein- und Ausblenden von Seitenteilen.
- ▶ Automatische Gliederungen und Navigationsleisten.
- ▶ Präsentationen im PDF-Format können auf jedem Computer dargestellt werden.



mlte.de/latex

- ▶ diese Präsentation, das Skript zum Vortrag,
- ▶ Beispieldokumente, Links zu weiteren Quellen und
- ▶ der Link zum Github-Repository

Ziele und Inhalt

Einführung

Verwendung
Pfade
Knoten

Graphen

Knoten
Automaten
Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten
Showcase

Zusammenfassung

Ausblick