

Zeichnen mit TikZ

Dennis Labitzke

11.11.2016 – MetaNook

Überblick

Einführung

Verwendung

Pfade

Graphen

Knoten und Kanten

Automaten

Bäume

Fortgeschrittene Verwendung

Funktionen plotten

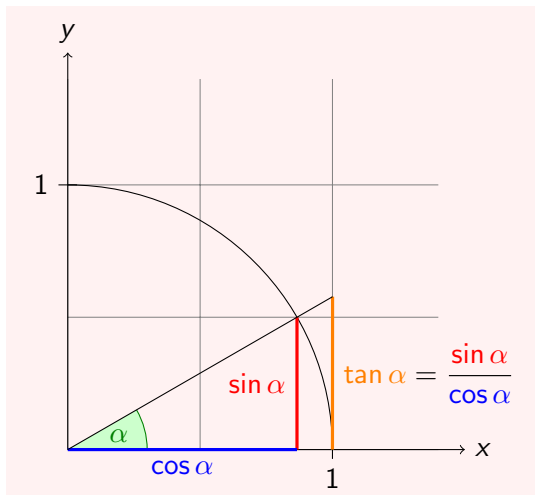
Weitere Beispiele

Zusammenfassung

Was ist TikZ?

- ▶ TikZ ist kein Zeichenprogramm
- ▶ TikZ ist Makropaket zum Zeichnen von Grafiken mit \LaTeX
- ▶ TikZ verfügt über eine sehr ausführliche und gute Anleitung

Ein erstes Beispiel



TikZ verwenden

Wir beginnen mit  einem Winkel.

```
1 \documentclass{scrartcl}
2 \usepackage{tikz}
3 \begin{document}
4   Wir beginnen mit
5   \begin{tikzpicture}
6     \draw (0,1) — (0,0) — (1,0);
7   \end{tikzpicture}
8   einem Winkel.
9 \end{document}
```

Pfade

- ▶ Ein Pfad ist eine Folge von Koordinaten
 - ▶ Links unten ist der Ursprung (0,0)
 - ▶ Erste Koordinate: x -Richtung
 - ▶ Zweite Koordinate: y -Richtung
- ▶ Linien zeichnen mit `--`
- ▶ Relative Koordinaten beginnen mit `++`

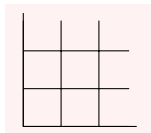


```

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

```

Gitterpfade

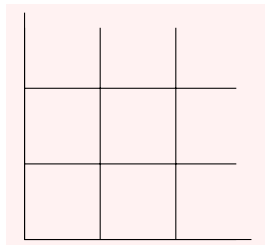


```

1 \begin{tikzpicture}
2   \draw [step=0.5cm]
3     (0,0) grid (1.4,1.4);
4   \draw (0,1.5) — (0,0) — (1.5,0);
5 \end{tikzpicture}

```

Skalierung

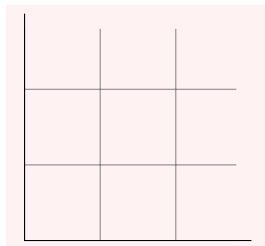


```

1 \begin{tikzpicture}[scale=2]
2   \draw [step=0.5cm]
3     (0,0) grid (1.4,1.4);
4   \draw (0,1.5) — (0,0) — (1.5,0);
5 \end{tikzpicture}

```


Stile

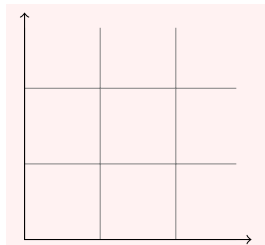


```

1 \begin{tikzpicture}[scale=2]
2   \draw [step=0.5cm,gray, very thin]
3     (0,0) grid (1.4,1.4);
4   \draw (0,1.5) — (0,0) — (1.5,0);
5 \end{tikzpicture}

```

Pfeilspitzen

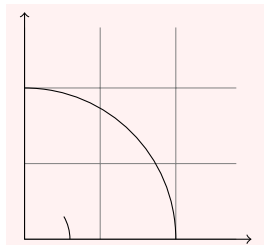


```

1 \begin{tikzpicture}[scale=2]
2   \draw [step=0.5cm,gray, very thin]
3     (0,0) grid (1.4,1.4);
4   \draw [<->] (0,1.5) — (0,0) — (1.5,0);
5 \end{tikzpicture}

```

Bogenpfade

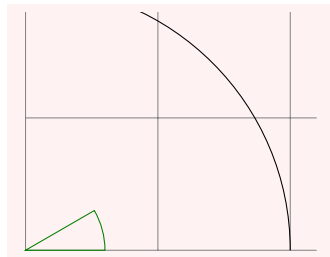


```

1 \draw % 0 bis 90 Grad, Radius 1 cm
2   (1,0) arc (0:90:1cm)
3   % 0 bis 30 Grad, Radius 3 mm
4   (3mm,0pt) arc (0:30:3mm);

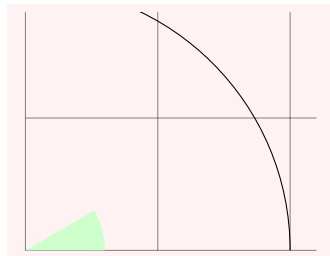
```

Farbig zeichnen



```
1 \draw [green!50!black]  
2   (0,0) — (3mm,0pt) arc (0:30:3mm) — cycle;
```

Farbig füllen

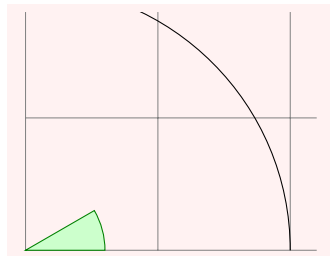


```

1 \fill [green!20]
2   (0,0) — (3mm,0pt) arc (0:30:3mm) — cycle;

```

Farbig zeichnen und füllen

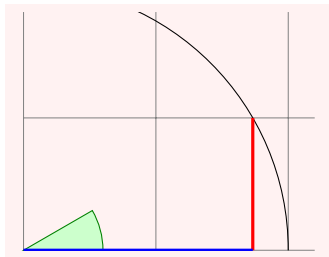


```

1 \filldraw [fill=green!20,draw=green!50!black]
2   (0,0) — (3mm,0pt) arc (0:30:3mm) — cycle;

```

Polarkoordinaten und Schnittpunkte

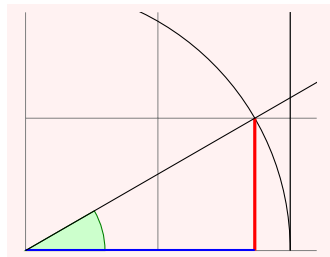


```

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

```

Schnittpunkte von Pfaden definieren

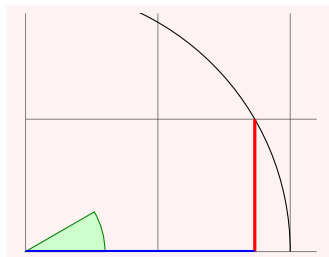


```

1 \draw [name path=11] (1,0) — (1,1);
2 \draw [name path=12] (0,0) — (30:1.5cm);
3 \draw [name intersections={of=11 and 12, by=tan}];

```


Unsichtbare Pfade

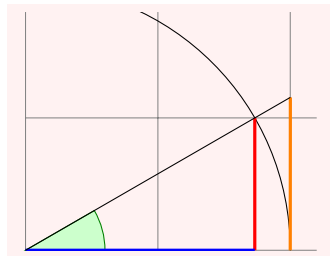


```

1 \path [name path=l1] (1,0) — (1,1);
2 \path [name path=l2] (0,0) — (30:1.5cm);
3 \draw [name intersections={of=l1 and l2, by=tan}];

```

Schnittpunkte von Pfaden verwenden

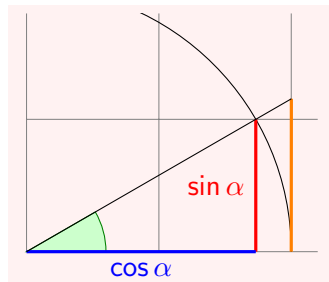


```

1 \draw [very thick, orange] (1,0) — (tan);
2 \draw (0,0) — (tan);

```

Beschriftungen

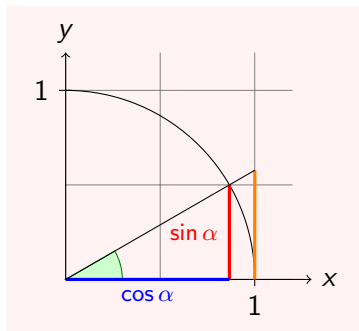


```

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

```

Beschriftungen der Achsen



```

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

```

Knoten

Eingabe a, b

$r = a \bmod b$

$a = b, b = r$

$b = 0?$

Ausgabe a

```

1  \node at (0,4) {...};
2  \node at (0,3) {...};
3  \node at (0,2) {...};
4  \node at (0,1) {...};
5  \node at (0,0) {...};

```

Knoten haben Stile

Ein- und Ausgabe

Eingabe a, b

```

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

```

Knoten haben Stile

Operationen

$$R = a \bmod b$$

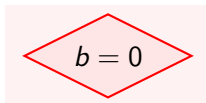
```

1 \begin{tikzpicture}
2   [op/.style={rectangle,
3     fill=orange!10, draw=orange}, thick]
4   \node[op] {$R = a \bmod b$};
5 \end{tikzpicture}

```

Knoten haben Stile

Entscheidungen



```
1 \begin{tikzpicture}  
2   [cn/.style={diamond,  
3     aspect=2,  
4     fill=red!10, draw=red}, thick]  
5   \node[cn] {$b=0$};  
6 \end{tikzpicture}
```


Knoten haben Namen

Eingabe a, b

$r = a \bmod b$

$a = b, b = r$

$b = 0?$

Ausgabe a

```

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

```

Knoten relativ positionieren

Eingabe a, b

$r = a \bmod b$

$a = b, b = r$

$b = 0?$

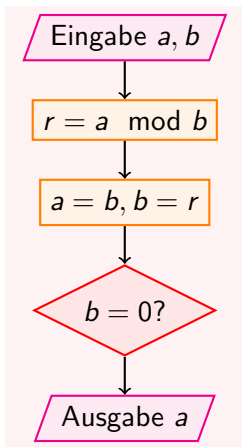
Ausgabe a

```

1 \node[io]
2     (in) {Eingabe $a,b$};
3 \node[op, below=of in]
4     (div) {$r = a \bmod b$};
5 \node[op, below=of div]
6     (set) {$a=b, b=r$};
7 \node[cn, below=of set]
8     (cond) {$b=0?$};
9 \node[io, below=of cond]
10    (out) {Ausgabe $a$};

```

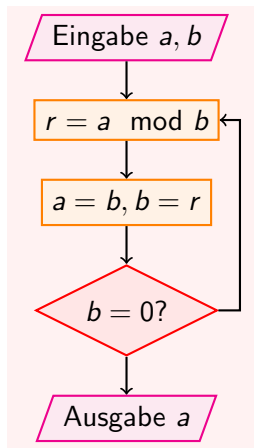
Kanten



```

1 \path[->]
2     (in)      edge (div)
3     (div)     edge (set)
4     (set)     edge (cond)
5     (cond)    edge (out);
  
```

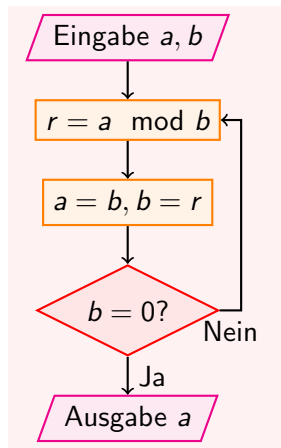
Ein Pfad um die Ecke



```

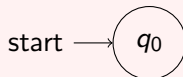
1 \draw[->]
2   (cond)  — ++ (1.5,0)
3           |- (div);
  
```

Ein Pfad um die Ecke

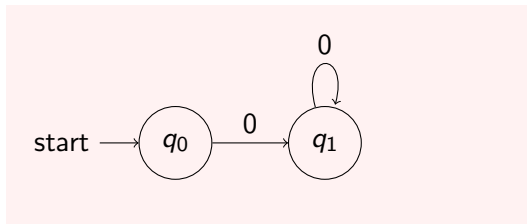


```

1 \path[->]
2     (cond) edge
3         node[right] {Ja}
4         (out);
5
6 \draw[->] (cond) —
7     node[below] {Nein}
8     ++ (1.5,0) |- (div);
  
```



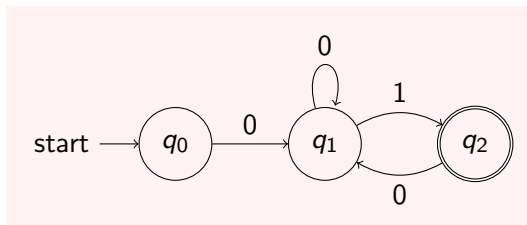
```
1 \node[initial, state] (q0) {$q_0$};  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8
```



```

1 \node[initial, state] (q0) {$q_0$};
2 \node[state, right=of q0] (q1) {$q_1$};
3
4
5 \path (q0)      edge[->] node[above] {0} (q1)
6           (q1)      edge[->, loop above] node {0} ();
7
8

```

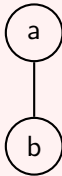


```

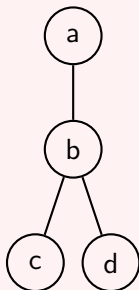
1 \node[initial, state] (q0) {$q_0$};
2 \node[state, right=of q0] (q1) {$q_1$};
3 \node[state, accepting, right=of q1] (q2) {$q_2$};
4
5 \path (q0) edge[->] node[above] {0} (q1)
6       (q1) edge[->, loop above] node {0} ()
7       (q1) edge[->, bend left] node[above] {1} (q2)
8       (q2) edge[->, bend left] node[below] {0} (q1);
  
```



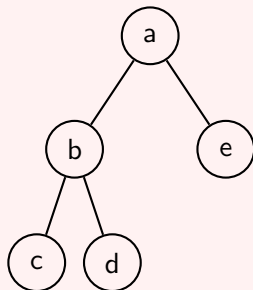

```
1 \node {a};  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9
```



```
1 \node {a}  
2     child { node {b} };  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9
```



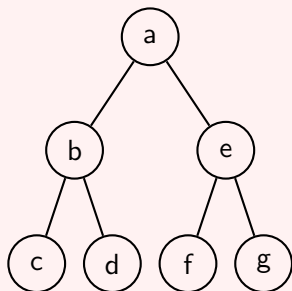
```
1 \node {a}  
2     child { node {b}  
3         child { node {c} }  
4         child { node {d} }  
5     };  
6  
7  
8  
9
```



```

1 \node {a}
2   child { node {b}
3     child { node {c} }
4     child { node {d} }
5   }
6   child { node {e} };
7
8
9

```

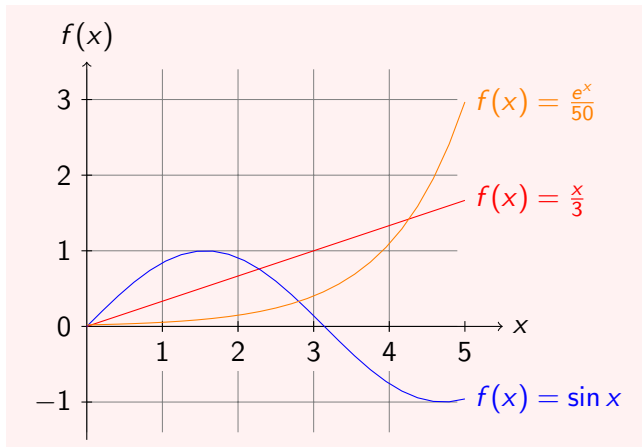


```

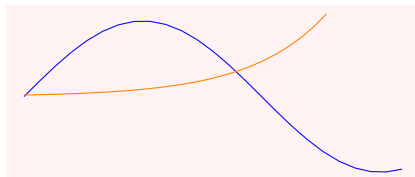
1 \node {a}
2   child { node {b}
3     child { node {c} }
4     child { node {d} }
5   }
6   child { node {e}
7     child { node {f} }
8     child { node {g} }
9   };

```

Beispiel eines Funktionsplots

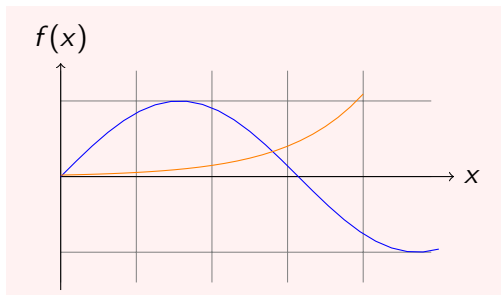


Funktionen plotten



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

Koordinatensystem

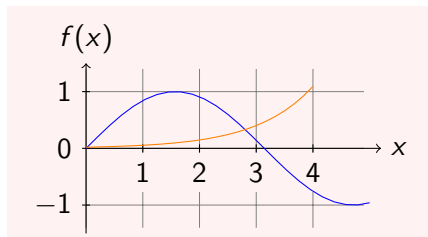


```

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

```


Beschriftung der Achsen

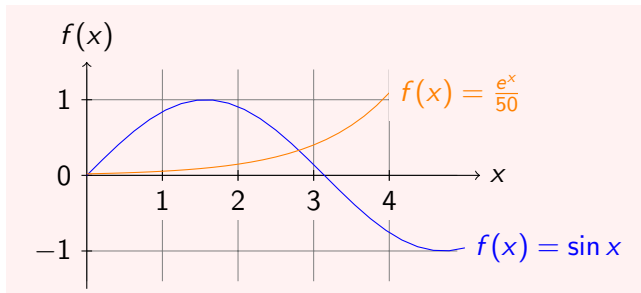


```

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

```

Beschriftung der Graphen



```

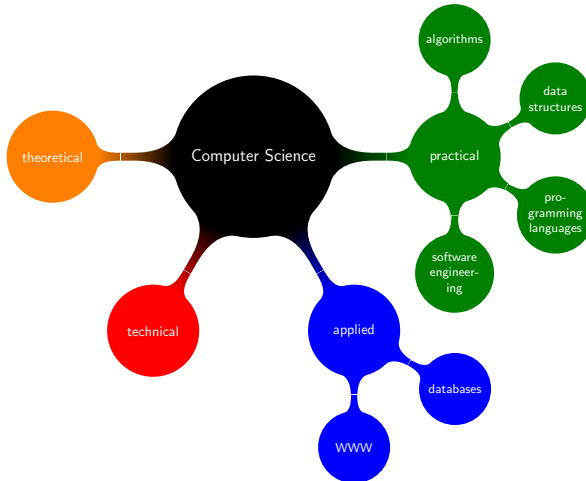
1 \draw[blue,domain=0:5] plot (\x,{sin(\x r)})
2   node[right,fill=white] {$f(x) = \sin x$};
3 \draw[orange,domain=0:4] plot (\x,{exp(\x)/50})
4   node[right,fill=white] {$f(x) = \frac{e^x}{50}$};

```

Weitere Beispiele

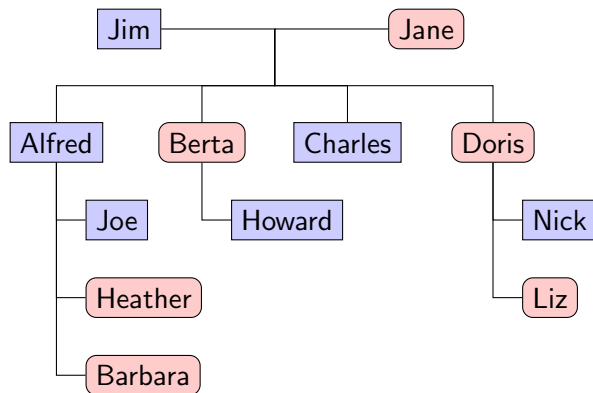
Computer science mindmap

Autor: Till Tantau



A family tree

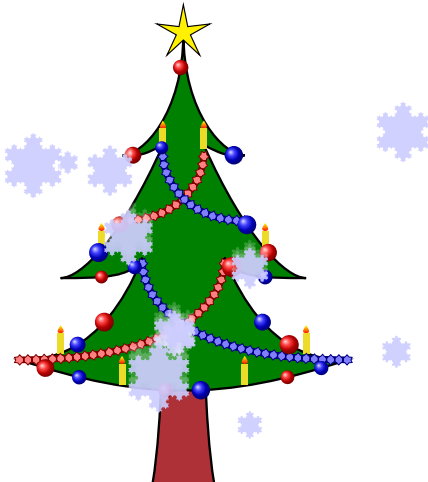
Autor: Stefan Kottwitz



Weitere Beispiele

Christmas tree with balls, candles and snowflakes

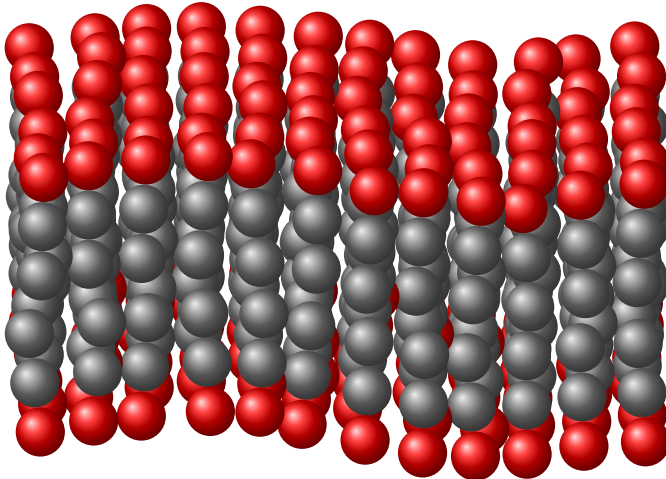
Autor: Alain Matthes



Weitere Beispiele

Membrane-like surface

Autor: Yotam Avital



Dennis Labitzke

Zeichnen mit TikZ

Zusammenfassung

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](#), November 2012.



Kjell Magne Fauske und Stefan Kottwitz.

TEXample.net,
Sample resources for TeX users,
[texample.net](#).

GitHub – Links

- ▶ Meine Dateien:
<https://github.com/labitzkedennis/Nook2016-TikZ>
- ▶ \LaTeX - Präsentationen mit Beamer von Anika Oellerich
<https://github.com/anioell/Nook-LaTeX-Beamer>
- ▶ Einführung in \LaTeX von Malte Schmitz
<https://github.com/malteschmitz/latex>