

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

Sascha Frank

<http://www.latex-kurs.de/kurse/kurse.html>

# Übersicht

Grafiken mit  $\text{\LaTeX}$

TikZ

Basic

path und draw

Programme

Knoten

TikZ Zusatzpakete

Diagramme

E-Technik & Co.

Optik

Pgfplots

Grafiken mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

# Programmierte Bilder

früher

picture Umgebung

jetzt

TikZ Paket

# Programmierte Bilder

## Vorteile

- ▶ Schrift
- ▶  $\LaTeX$  Befehle nutzbar
- ▶ einheitliche Grafiken

# Programmierte Bilder

## Nachteile

- ▶ nur einfache Strukturen
- ▶ math. Funktionen
- ▶ Keine Dekoration

TikZ

# Verwendung

**Periodensystem der Elemente nach Mendelejew via TikZ**

1 IA

2 IIA

3 IIIA

4 IVB

5 VB

6 VIB

7 VIIB

8 VIIIB

9 VIIIB

10 VIIIB

11 IB

12 IIB

- Alkalimetalle
- Erdalkalimetalle
- Übergangsmetalle
- Halbmetalle
- Nichtmetalle
- unbestimmt
- Halogene
- Edelgase
- Lanthanoide/Actinoide
- übrige Metalle

18 VIIIA

17 VIIA

16 VIA

15 VA

14 IVA

13 IIIA

1	1.0079																	2	4.0026														
1	<b>H</b> Wasserstoff																	<b>He</b> Helium															
2	3 6.941 <b>Li</b> Lithium	4 9.0122 <b>Be</b> Beryllium																	10 20.180 <b>Ne</b> Neon														
3	11 22.990 <b>Na</b> Natrium	12 24.305 <b>Mg</b> Magnesium	13 26.982 <b>Al</b> Aluminium	14 28.086 <b>Si</b> Silicium	15 30.974 <b>P</b> Phosphor	16 32.065 <b>S</b> Schwefel	17 35.453 <b>Cl</b> Chlor	18 39.948 <b>Ar</b> Argon																									
4	19 39.098 <b>K</b> Kalium	20 40.078 <b>Ca</b> Calcium	21 44.956 <b>Sc</b> Scandium	22 47.887 <b>Ti</b> Titan	23 50.942 <b>V</b> Vanadium	24 51.996 <b>Cr</b> Chrom	25 54.938 <b>Mn</b> Mangan	26 55.845 <b>Fe</b> Eisen	27 58.933 <b>Co</b> Cobalt	28 58.693 <b>Ni</b> Nickel	29 63.546 <b>Cu</b> Kupfer	30 65.39 <b>Zn</b> Zink	31 69.723 <b>Ga</b> Gallium	32 72.64 <b>Ge</b> Germanium	33 74.922 <b>As</b> Arsen	34 78.96 <b>Se</b> Selen	35 79.904 <b>Br</b> Brom	36 85.38 <b>Kr</b> Krypton															
5	37 85.468 <b>Rb</b> Rubidium	38 87.62 <b>Sr</b> Strontium	39 88.906 <b>Y</b> Yttrium	40 91.224 <b>Zr</b> Zirkonium	41 92.906 <b>Nb</b> Niobium	42 95.94 <b>Mo</b> Molybdän	43 96 <b>Tc</b> Technetium	44 101.07 <b>Ru</b> Ruthenium	45 102.91 <b>Rh</b> Rhodium	46 106.42 <b>Pd</b> Palladium	47 107.87 <b>Ag</b> Silber	48 112.41 <b>Cd</b> Cadmium	49 114.82 <b>In</b> Indium	50 118.71 <b>Sn</b> Zinn	51 121.76 <b>Sb</b> Antimon	52 127.6 <b>Te</b> Tellur	53 126.9 <b>I</b> Iod	54 131.29 <b>Xe</b> Xenon															
6	55 132.91 <b>Cs</b> Cäsium	56 137.33 <b>Ba</b> Barium	57-71 <b>La-Lu</b> Lanthanoide	72 178.49 <b>Hf</b> Hafnium	73 180.95 <b>Ta</b> Tantal	74 183.84 <b>W</b> Wolfram	75 186.21 <b>Re</b> Rhenium	76 186.21 <b>Os</b> Osmium	77 192.22 <b>Ir</b> Iridium	78 200.58 <b>Pt</b> Platin	79 196.97 <b>Au</b> Gold	80 200.59 <b>Hg</b> Quecksilber	81 204.38 <b>Tl</b> Thallium	82 207.2 <b>Pb</b> Blei	83 208.98 <b>Bi</b> Bismut	84 209 <b>Po</b> Polonium	85 210 <b>At</b> Astat	86 222 <b>Rn</b> Radon															
7	87 223 <b>Fr</b> Francium	88 226 <b>Ra</b> Radium	89-103 <b>Ac-Lr</b> Actinoide	104 260 <b>Rf</b> Rutherfordium	105 262 <b>Db</b> Dubnium	106 266 <b>Sg</b> Seaborgium	107 264 <b>Bh</b> Bohrium	108 277 <b>Hs</b> Hassium	109 286 <b>Mt</b> Meitnerium	110 281 <b>Ds</b> Darmstadtium	111 280 <b>Rg</b> Roentgenium	112 285 <b>Cn</b> Copernicium	113 284 <b>Nh</b> Nihonium	114 289 <b>Fl</b> Flerovium	115 288 <b>Mc</b> Moscovium	116 293 <b>Lv</b> Livermorium	117 292 <b>Ts</b> Tennessine	118 294 <b>Og</b> Oganesson															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center; font-size: 0.7em;"> <tr> <td>57 138.91 <b>La</b> Lanthan</td> <td>58 140.12 <b>Ce</b> Cer</td> <td>59 140.91 <b>Pr</b> Praseodym</td> <td>60 144.24 <b>Nd</b> Neodym</td> <td>61 145 <b>Pm</b> Promethium</td> <td>62 150.36 <b>Sm</b> Samarium</td> <td>63 151.96 <b>Eu</b> Europium</td> <td>64 157.25 <b>Gd</b> Gadolinium</td> <td>65 158.93 <b>Tb</b> Terbium</td> <td>66 162.50 <b>Dy</b> Dysprosium</td> <td>67 164.93 <b>Ho</b> Holmium</td> <td>68 167.26 <b>Er</b> Erbium</td> <td>69 168.93 <b>Tm</b> Thulium</td> <td>70 173.04 <b>Yb</b> Ytterbium</td> <td>71 174.97 <b>Lu</b> Lutetium</td> </tr> </table>																			57 138.91 <b>La</b> Lanthan	58 140.12 <b>Ce</b> Cer	59 140.91 <b>Pr</b> Praseodym	60 144.24 <b>Nd</b> Neodym	61 145 <b>Pm</b> Promethium	62 150.36 <b>Sm</b> Samarium	63 151.96 <b>Eu</b> Europium	64 157.25 <b>Gd</b> Gadolinium	65 158.93 <b>Tb</b> Terbium	66 162.50 <b>Dy</b> Dysprosium	67 164.93 <b>Ho</b> Holmium	68 167.26 <b>Er</b> Erbium	69 168.93 <b>Tm</b> Thulium	70 173.04 <b>Yb</b> Ytterbium	71 174.97 <b>Lu</b> Lutetium
57 138.91 <b>La</b> Lanthan	58 140.12 <b>Ce</b> Cer	59 140.91 <b>Pr</b> Praseodym	60 144.24 <b>Nd</b> Neodym	61 145 <b>Pm</b> Promethium	62 150.36 <b>Sm</b> Samarium	63 151.96 <b>Eu</b> Europium	64 157.25 <b>Gd</b> Gadolinium	65 158.93 <b>Tb</b> Terbium	66 162.50 <b>Dy</b> Dysprosium	67 164.93 <b>Ho</b> Holmium	68 167.26 <b>Er</b> Erbium	69 168.93 <b>Tm</b> Thulium	70 173.04 <b>Yb</b> Ytterbium	71 174.97 <b>Lu</b> Lutetium																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center; font-size: 0.7em;"> <tr> <td>89 227 <b>Ac</b> Actinium</td> <td>90 232.04 <b>Th</b> Thorium</td> <td>91 231.04 <b>Pa</b> Protactinium</td> <td>92 238.03 <b>U</b> Uran</td> <td>93 237 <b>Np</b> Neptunium</td> <td>94 244 <b>Pu</b> Plutonium</td> <td>95 243 <b>Am</b> Americium</td> <td>96 247 <b>Cm</b> Curium</td> <td>97 247 <b>Bk</b> Berkelium</td> <td>98 251 <b>Cf</b> Californium</td> <td>99 252 <b>Es</b> Einsteinium</td> <td>100 257 <b>Fm</b> Fermium</td> <td>101 258 <b>Md</b> Mendelevium</td> <td>102 259 <b>No</b> Nobelium</td> <td>103 262 <b>Lr</b> Lawrencium</td> </tr> </table>																			89 227 <b>Ac</b> Actinium	90 232.04 <b>Th</b> Thorium	91 231.04 <b>Pa</b> Protactinium	92 238.03 <b>U</b> Uran	93 237 <b>Np</b> Neptunium	94 244 <b>Pu</b> Plutonium	95 243 <b>Am</b> Americium	96 247 <b>Cm</b> Curium	97 247 <b>Bk</b> Berkelium	98 251 <b>Cf</b> Californium	99 252 <b>Es</b> Einsteinium	100 257 <b>Fm</b> Fermium	101 258 <b>Md</b> Mendelevium	102 259 <b>No</b> Nobelium	103 262 <b>Lr</b> Lawrencium
89 227 <b>Ac</b> Actinium	90 232.04 <b>Th</b> Thorium	91 231.04 <b>Pa</b> Protactinium	92 238.03 <b>U</b> Uran	93 237 <b>Np</b> Neptunium	94 244 <b>Pu</b> Plutonium	95 243 <b>Am</b> Americium	96 247 <b>Cm</b> Curium	97 247 <b>Bk</b> Berkelium	98 251 <b>Cf</b> Californium	99 252 <b>Es</b> Einsteinium	100 257 <b>Fm</b> Fermium	101 258 <b>Md</b> Mendelevium	102 259 <b>No</b> Nobelium	103 262 <b>Lr</b> Lawrencium																			

Z Masse

**Symbol**

Name

nur  
Königlich

# TikZ Übersicht

## TikZ

- ▶ Basics
- ▶ Pakete
- ▶ Anlaufstellen

## pgfplots

- ▶ Basics
- ▶ Beispiele
- ▶ Anlaufstellen

# TikZ

## Paket

TikZ - Tikz ist kein Zeichenprogramm

## Figuren

sind viele bereits vorhanden aber z.T. werden zusätzliche Bibliotheken benötigt.

## andere Programme

Lässt sich auch im Verbund mit anderen Programmen wie gnuplot, inkscape, xfig etc. verwenden.

# Einbinden

## Paket

```
\usepackage{tikz}
```

## Bibliotheken

```
\usetikzlibrary{Mit Kommata getrennte Liste}
```

## Bibliotheken Beispiele

arrows, automata, backgrounds, ... matrix, mindmap, petri, shapes.geometric u.v.m.

# inline oder Umgebung

## inline Modus

```
\tikz[Optionen]{ tikz Befehle }
```

## Umgebung

```
\begin{tikzpicture}[Optionen]  
tikz Befehle  
\end{tikzpicture}
```

# Einheit & Koordinaten

## Einheit

Standard: cm – aber besser nicht angeben

## Koordinaten

(X-Wert in cm, Y-Wert in cm)

bzw.

(Winkel : Länge in cm)

## relativer Abstand

Zum letzten Punkt ++(X-Wert,Y-Wert)

## Namen/Bezeichnung

Bestimmte Objekte können mit einem Namen bezeichnet werden.  
Über den Namen kann dann auf die Koordinaten *zugeriffen* werden.

# path

## Der Pfad

- ▶ Zeichnen, Füllen etc.
- ▶ Rotieren, Verschieben, Skalieren
- ▶ Färben, Sättigung
- ▶ Strichdicke, Strichmuster und Strichende

## Zeichnen, Füllen etc.

```
\tikz \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



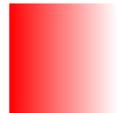
```
\tikz [fill=red] \fill (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz [fill=red] \filldraw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz \shade[left color=red] (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```

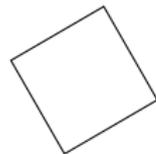


## Rotieren, Verschieben, Skalieren

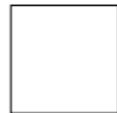
```
\tikz \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz \draw[rotate=30] (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz \draw[xshift=2] (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz \draw[scale=1.75] (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



# Färben

## Farben

xcolor Standardfarben

```
\tikz[color=red] \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz[draw=red] \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz[color=red,opacity=0.25] \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



## Strichdicke und Strichmuster

`\tikz[ultra thin] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[very thin] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[thin] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[semithick] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[thick] \draw (0,0) -- (1,0);` 

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

`\tikz[ultra thick] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[solid] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[dashed] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[dotted] \draw (0,0) -- (1,0);` 

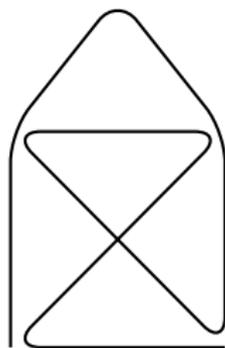
`\tikz[dashdotted] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[densely dotted] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[loosely dotted] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz \draw[double] (0,0) -- (1,0);` 

# Haus vom Nikolaus



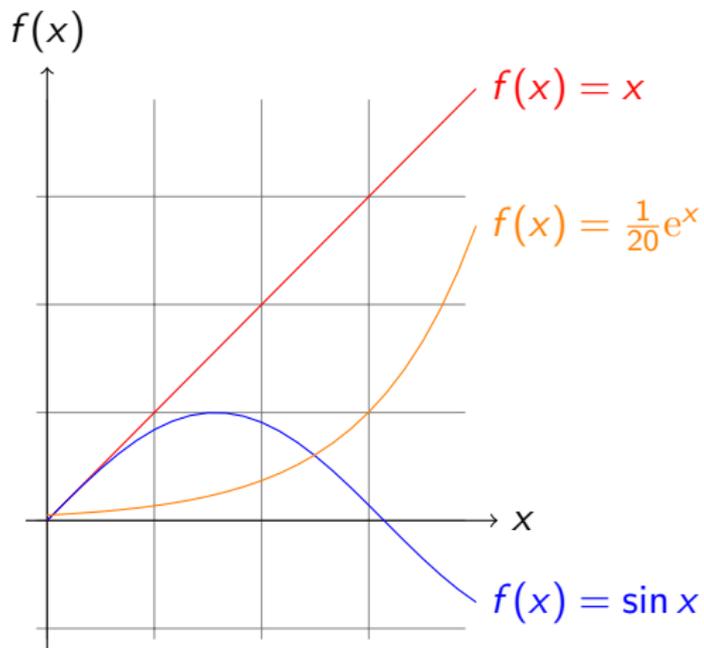
```
\tikz \draw[thick,rounded corners=8pt]
(0,0) -- (0,2) -- (1,3.25) --
(2,2) -- (2,0) -- (0,2) --
(2,2) -- (0,0) -- (2,0);
```

## tikz und gnuplot

```
\begin{tikzpicture}[domain=0:4]
  \draw[very thin,color=gray] (-0.1,-1.1) grid (3.9,3.9);
  \draw[->] (-0.2,0) -- (4.2,0) node[right] {$x$};
  \draw[->] (0,-1.2) -- (0,4.2) node[above] {$f(x)$};
  \draw[color=red] plot[id=x] function{x}
    node[right] {$f(x) = x$};
  \draw[color=blue] plot[id=sin] function{sin(x)}
    node[right] {$f(x) = \sin x$};
  \draw[color=orange] plot[id=exp] function{0.05*exp(x)}
    node[right] {$f(x) = \frac{1}{20} \mathrm{e}^x$};
\end{tikzpicture}
```

### Achtung

pdflatex --shell-escape Datei.tex



tikz und inkscape



# tikz und inkscape



tikz und inkscape

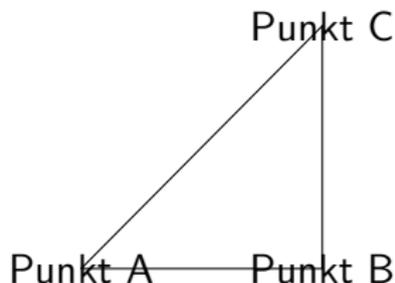


# Knoten – node

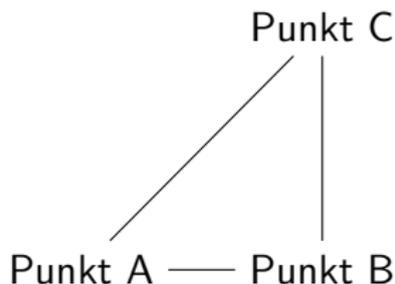
## Knoten

`node [Optionen] (Name) {Inhalt}`

```
\begin{tikzpicture}[scale=0.75]
\draw (0,0) node (a) {Punkt A}
      -- (3,0) node (b) {Punkt B}
      -- (3,3) node (c) {Punkt C}
      -- (0,0);
\end{tikzpicture}
```



```
\begin{tikzpicture}[scale=0.75]
\path (0,0) node (a) {Punkt A}
      (3,0) node (b) {Punkt B}
      (3,3) node (c) {Punkt C};
\draw (a) -- (b) -- (c) -- (a);
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

Eltern und Kind

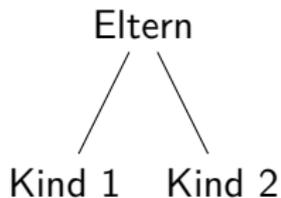
```
\begin{tikzpicture}  
  \node {Eltern}  
    child { node {Kind} };  
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

Eltern und Kinder

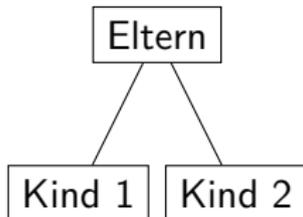
```
\begin{tikzpicture}
  \node {Eltern}
    child { node {Kind 1} }
    child { node {Kind 2} };
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

### Kästchen

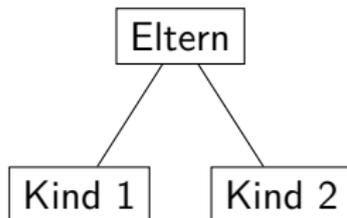
```
\begin{tikzpicture}[  
  every node/.style = {  
    draw,}  
  ]  
  \node {Eltern}  
    child { node {Kind 1} }  
    child { node {Kind 2} };  
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

Kinder brauchen Abstand voneinander

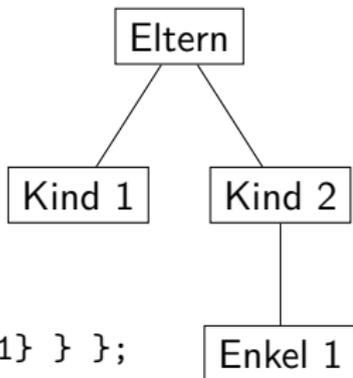
```
\begin{tikzpicture}[
  sibling distance=5em,
  every node/.style = {
    draw,}
]
\node {Eltern}
  child { node {Kind 1} }
  child { node {Kind 2} };
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

Kinder können Kinder haben

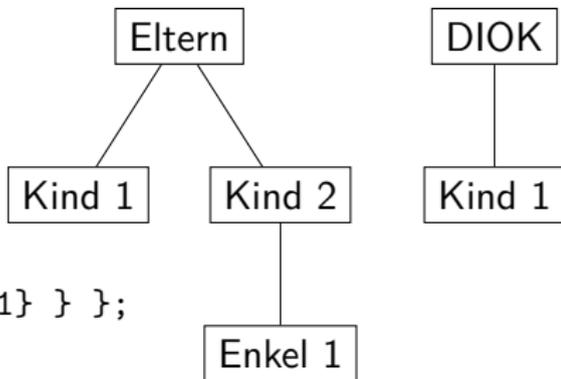
```
\begin{tikzpicture}[
  sibling distance=5em,
  every node/.style = {
    draw,}
]
\node {Eltern}
  child { node {Kind 1} }
  child { node {Kind 2}
    child { node {Enkel 1} } };
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

Andere Eltern haben auch Kinder

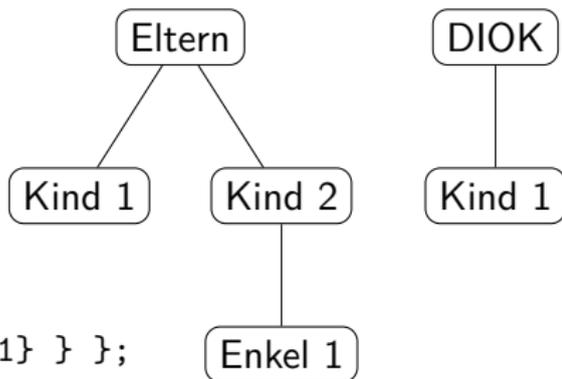
```
\begin{tikzpicture}[  
  sibling distance=5em,  
  every node/.style = {  
    draw,}  
  ]  
  
  \node {Eltern}  
    child { node {Kind 1} }  
    child { node {Kind 2}  
      child { node {Enkel 1} } };  
  
  \node at (3,0) {DIOK}  
    child { node {Kind 1} };  
  
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

Rechtecke abgerundete Ecken

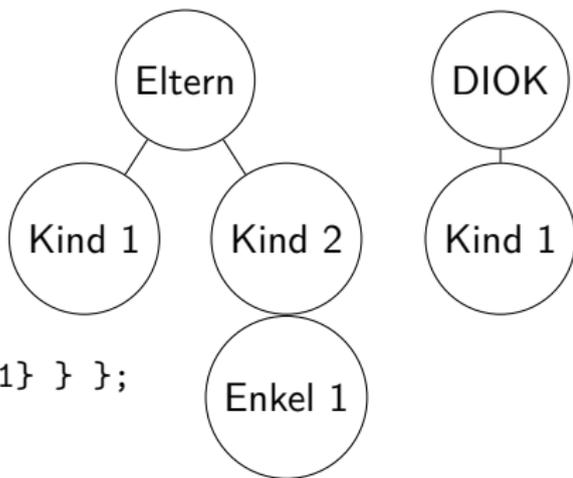
```
\begin{tikzpicture}[
  sibling distance=5em,
  every node/.style = {
    shape=rectangle,
    rounded corners,
    draw,}
]
\node {Eltern}
  child { node {Kind 1} }
  child { node {Kind 2}
    child { node {Enkel 1} } };
\node at (3,0) {DIOK}
  child { node {Kind 1} };
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

### Kreise

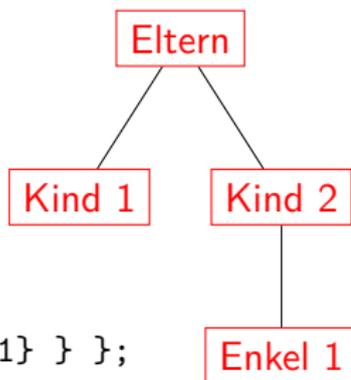
```
\begin{tikzpicture}[
  sibling distance=5em,
  every node/.style = {
    shape=circle,
    draw,}
]
\node {Eltern}
  child { node {Kind 1} }
  child { node {Kind 2}
    child { node {Enkel 1} } };
\node at (3,0) {DIOK}
  child { node {Kind 1} };
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

### Knoten mit Farben

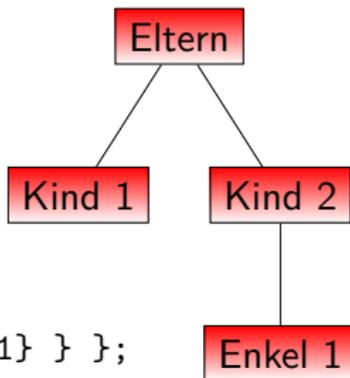
```
\begin{tikzpicture}[  
  sibling distance=5em,  
  every node/.style = {  
    color=red,draw,  
  }  
]  
  \node {Eltern}  
    child { node {Kind 1} }  
    child { node {Kind 2}  
      child { node {Enkel 1} } } ;  
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

Knoten mit Farbübergang

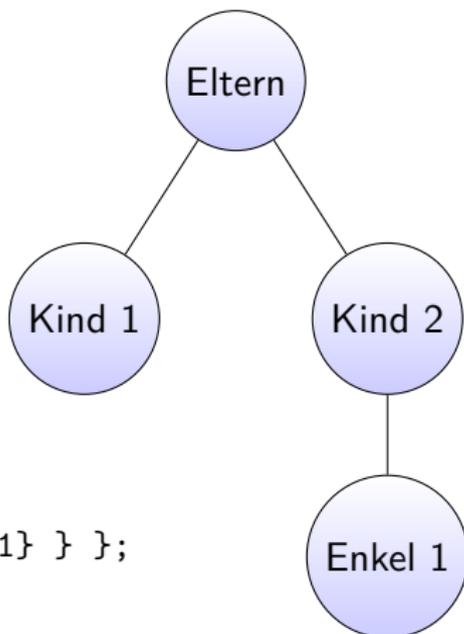
```
\begin{tikzpicture}[  
  sibling distance=5em,  
  every node/.style = {  
    top color=red,draw,  
  }  
]  
  \node {Eltern}  
    child { node {Kind 1} }  
    child { node {Kind 2}  
      child { node {Enkel 1} } };  
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

Knoten mit Farbübergängen

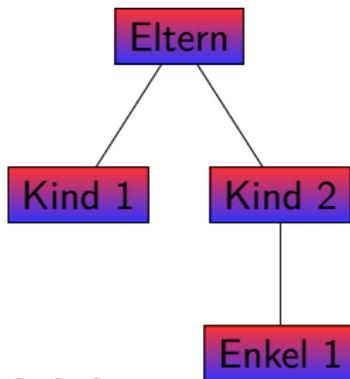
```
\begin{tikzpicture}[  
  sibling distance=5em,  
  every node/.style = {  
    shape=circle,  
    top color=white,  
    bottom color=blue!20,  
    draw,}  
  ]  
  \node {Eltern}  
    child { node {Kind 1} }  
    child { node {Kind 2}  
      child { node {Enkel 1} } };  
\end{tikzpicture}
```



## »Bäume mit TikZ«

### Knoten mit Farbübergängen

```
\begin{tikzpicture}[  
  sibling distance=5em,  
  every node/.style = {  
    top color=red!80,  
    bottom color=blue!80,  
    draw,}  
  ]  
  \node {Eltern}  
    child { node {Kind 1} }  
    child { node {Kind 2}  
      child { node {Enkel 1} } };  
\end{tikzpicture}
```



# »Bäume mit TikZ«

## Baum mit Bildern

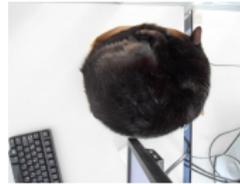
```
\begin{tikzpicture}[scale=2,  
  sibling distance=10em, every node/.style ={align=center}  
  ]  
  \node {\includegraphics[scale=0.05]{karton}\\  
    \tiny Katze im Kartondeckel}  
    child { node {\includegraphics[scale=0.05]{kiste}\\  
      \tiny Katze im Karton} }  
    child { node {\includegraphics[scale=0.05]{schlaf2}\\  
      \tiny Schlafen im Deckel}  
      child { node {\includegraphics[scale=0.05]{schlaf}\\  
        \tiny Draußen} } };  
\end{tikzpicture}
```



Katze im Kartondeckel



Katze im Karton



Schlafen im Deckel



Draußen

# TikZ Zusatzpakete

# Einleitung

**simplenodes** bietet eine vereinfachte Methode zur Erstellung von Knoten und Verbindungen in LaTeX.

Vorteile:

- ▶ Einheitliche Gestaltung von Knoten
- ▶ Vermeidung von Konflikten durch individuelle Lösungen
- ▶ Konsistente Darstellung innerhalb und zwischen Dokumenten

# Einbinden des Pakets

## Einbindung:

```
\usepackage{simplenodes}
```

Standardoptionen können beim Einbinden angepasst werden:

- ▶ `align=center` (Textausrichtung)
- ▶ `width=25mm` (Breite der Knoten)
- ▶ `minheight=7mm` (Mindesthöhe)
- ▶ `innersep=2pt` (Innerer Abstand)
- ▶ `outersep=0pt` (Äußerer Abstand)
- ▶ `thickness=0.4pt` (Linienstärke)

# Erstellen von Knoten

## Beispiel:

```
\simplenode{name}{Inhalt}  
\exemplenode{name}{Beispiel}  
\warnnode{name}{Warnung}  
\alertnode{name}{Alarm}
```

## Ergebnis:



# Erstellen von Verbindungen

**Befehl:** `\link`

```
\link{Name1}{Name2}
```

```
\link{simple}{example}
```

```
\link{example}{warning}
```

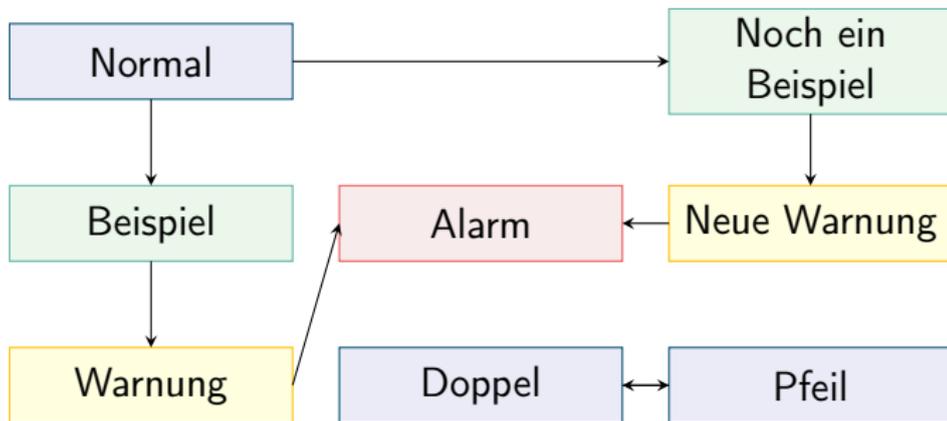
```
\link{warning}{alert}}
```

**Beispiel:**



# Positionierung der Knoten

## Positionierung mit Tabellen:



# Fazit

**simplenodes** bietet:

- ▶ Einfache Erstellung und Verbindung von Knoten
- ▶ Konsistente Gestaltung
- ▶ Flexibilität durch anpassbare Standardoptionen

Für Details siehe die Dokumentation:

<http://ctan.org/pkg/simplenodes>

# Was ist bchart?

- ▶ Paket zur Erstellung einfacher Balkendiagramme.
- ▶ Basierend auf dem TikZ-Paket.
- ▶ Funktionen:
  - ▶ Erstellung horizontaler Balkendiagramme.
  - ▶ Anpassung der x-Achse und des Erscheinungsbilds.

# Die bchart-Umgebung

- ▶ Hauptumgebung: `bchart`.
- ▶ Balken werden mit `\bcbar{value}` definiert.
- ▶ Mehrere `\bcbar`-Befehle für mehrere Balken.

## Beispiel:

### Code

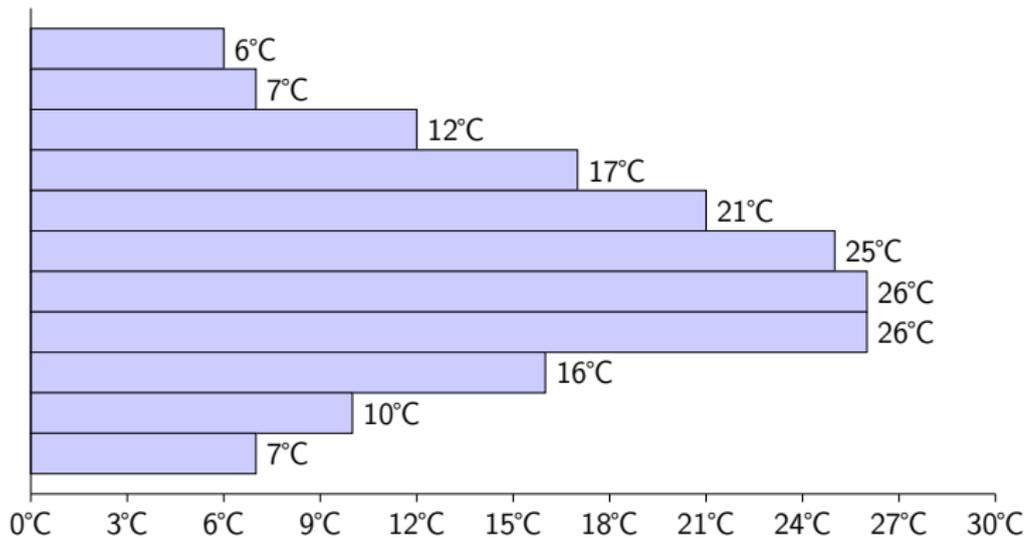
```
\begin{bchart}  
\bcbar{6}  
\bcbar{7}  
\end{bchart}
```



# Optionen der bchart-Umgebung

- ▶ Anpassungsmöglichkeiten:
  - ▶ **Höchst- und Mindestwerte** der x-Achse: `max`, `min`.
  - ▶ **Schrittgröße** der x-Achsenmarkierungen: `step`.
  - ▶ **Einheiten** für die x-Achsenbeschriftungen: `unit`.
  - ▶ **Diagrammbreite**: `width`.

```
\begin{bchart}[step=3,max=30,unit=\celsius{}, width=12cm]
\bcbar{6}
\bcbar{7}
\bcbar{12}
\bcbar{17}
\bcbar{21}
\bcbar{25}
\bcbar{26}
\bcbar{26}
\bcbar{16}
\bcbar{10}
\bcbar{7}
\end{bchart}
```



# Anpassung einzelner Balken

- ▶ Befehlsoptionen für `\bcbar`:
  - ▶ `text`: Beschriftung des Balkens.
  - ▶ `color`: Farbe des Balkens.
  - ▶ `label`: Beschriftung der y-Achse.
  - ▶ `value`: Angezeigter Wert.
  - ▶ `plain`: Unterdrückt den angezeigten Wert.

## Beispiel:

### Code

```
\bcbar[text=Juni, color=red, plain]{25}  
\bcbar[text=July, color=red, value=XXVI]{26}
```

## Zusätzliche Befehle

- ▶ `\bcxlabel`: Beschriftet die x-Achse.
- ▶ `\bcylabel`: Fügt der y-Achse an bestimmten Positionen Beschriftungen hinzu.

### Beispiel:

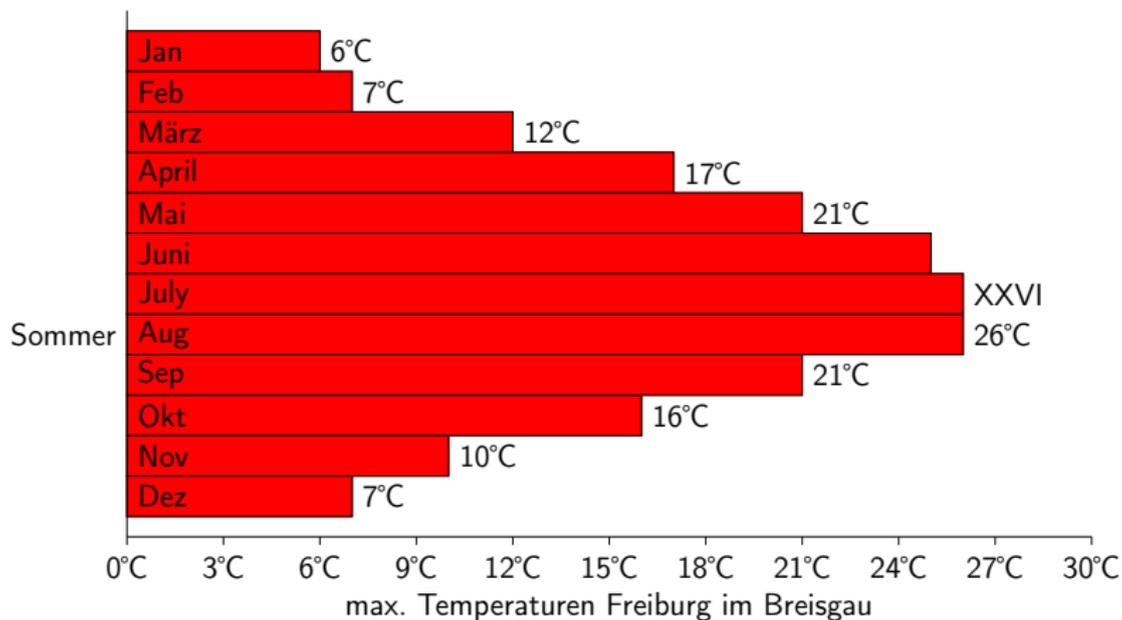
#### Code

```
\bcxlabel{max. Temperaturen Freiburg im Breisgau}  
\bcylabel[text=Aug, color=red, label=Sommer]{26}
```

## Komplettbeispiel

```
\begin{bchart}[step=3,max=30,unit=\celsius{}, width=12cm]
\bcbar[text=Jan, color=red]{6}
\bcbar[text=Feb, color=red]{7}
\bcbar[text=März, color=red]{12}
\bcbar[text=April, color=red]{17}
\bcbar[text=Mai, color=red]{21}
\bcbar[text=Juni, color=red, plain]{25}
\bcbar[text=July, color=red, value=XXVI]{26}
\bcbar[text=Aug, color=red, label=Sommer]{26}
\bcbar[text=Sep, color=red]{21}
\bcbar[text=Okt, color=red]{16}
\bcbar[text=Nov, color=red]{10}
\bcbar[text=Dez, color=red]{7}
\bcxlabel{max. Temperaturen Freiburg im Breisgau}
\end{bchart}
```

# Komplettbeispiel Ausgabe



# Zusammenfassung

- ▶ bchart ist ein einfaches und flexibles Paket für Balkendiagramme.
- ▶ Anpassungsmöglichkeiten für:
  - ▶ x-Achse (Werte, Schritte, Einheiten).
  - ▶ Darstellung einzelner Balken (Farbe, Beschriftung, Werte).
- ▶ Nützlich für: Wissenschaftliche und statistische Visualisierungen.

Für Details siehe diese Dokumentation:

<https://www.namsu.de/Extra/pakete/Bchart.html>

# Einleitung

**pgf-pie** ist ein LaTeX-Paket zur Erstellung von Kreisdiagrammen.

- ▶ Einfacher Befehl `\pie`
- ▶ Vielfältige Anpassungsoptionen
- ▶ Kein Vorwissen zu TikZ erforderlich

# Einbinden des Pakets

**Einbinden:** `\usepackage{pgf-pie}`

## Abhängigkeiten

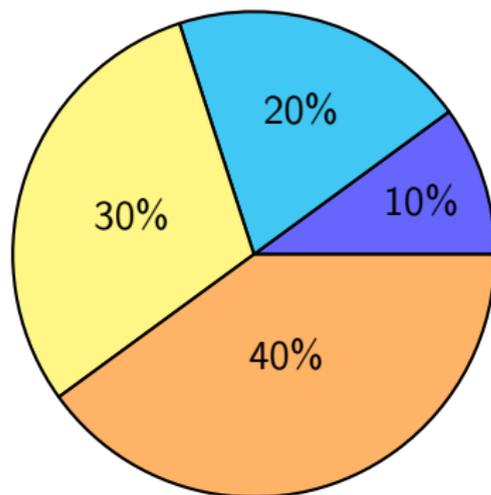
- ▶ `tikz`
- ▶ `ifthen`
- ▶ `scalefnt`

**Hinweis:** Muss oft manuell nachinstalliert werden.

# Ein einfaches Kreisdiagramm

**Beispiel:**

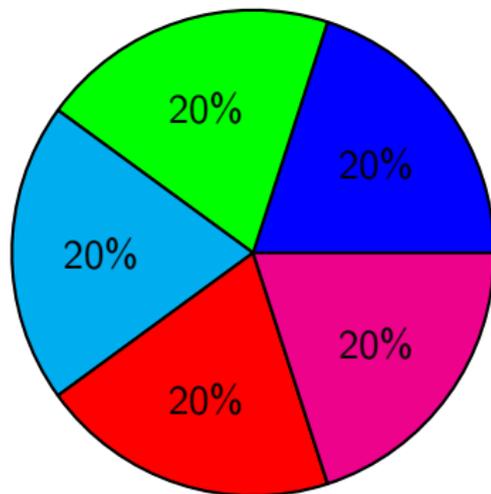
```
\begin{tikzpicture}  
\pie{10/, 20/, 30/, 40/}  
\end{tikzpicture}
```



## Farbiges Kreisdiagramm

Mit benutzerdefinierten Farben:

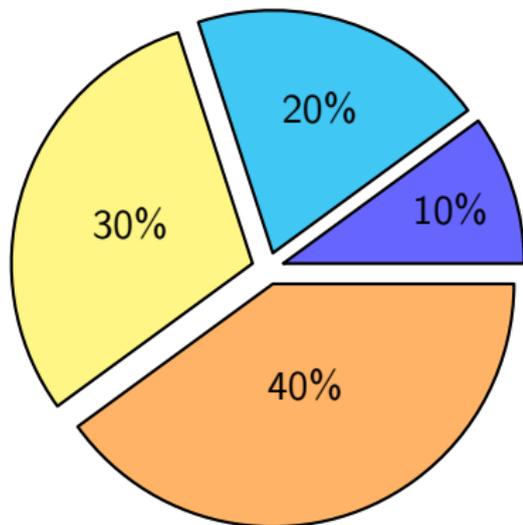
```
\begin{tikzpicture}  
\pie[color={blue,green,cyan,red,magenta}]{20/,20/,20/,20/,20/}  
\end{tikzpicture}
```



# Auseinandergezogenes Diagramm

Option explode:

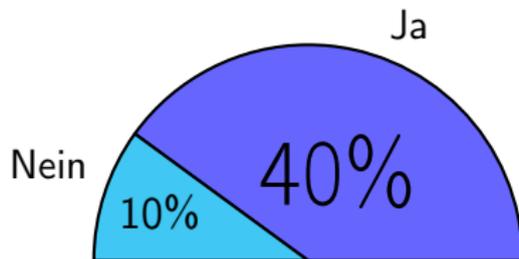
```
\begin{tikzpicture}  
\pie[explode=0.2]{10/, 20/, 30/, 40/}  
\end{tikzpicture}
```



# Skalierte Zahlenwerte

Option scale font:

```
\begin{tikzpicture}  
\pie[scale font, radius=2]{40/Ja, 10/Nein}  
\end{tikzpicture}
```

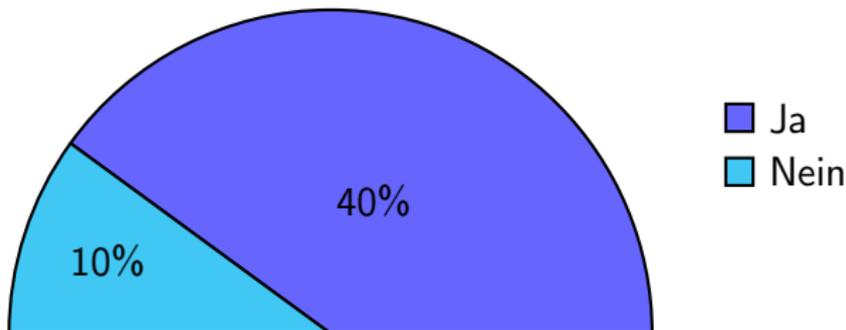


# Beschriftungsoptionen

## Option text:

- ▶ text=pin für Beschriftung mit Strichen
- ▶ text=inside für Beschriftung im Kreis
- ▶ text=legend für eine Legende

## Beispiel:



# Fazit

**pgf-pie** ermöglicht:

- ▶ Einfache Erstellung von Kreisdiagrammen
- ▶ Anpassung an individuelle Anforderungen
- ▶ Übersichtliche Darstellung von Daten

Für Details siehe diese Dokumentation:

[https://www.namsu.de/Extra/pakete/Pie\\_Chart.html](https://www.namsu.de/Extra/pakete/Pie_Chart.html)

# Einleitung

**smartdiagram** ermöglicht das Erstellen von Diagrammen mit TikZ.

- ▶ Einfache Nutzung
- ▶ Vielzahl vorgefertigter Diagrammtypen
- ▶ Anpassungsmöglichkeiten

# Einbinden des Pakets

## Einbinden

```
\usepackage{smartdiagram}
```

Abhängigkeiten:

- ▶ tikz, etoolbox, xparse, xstring
- ▶ Zusätzliche TikZ-Bibliotheken

**Hinweis:** Das Paket hat keine Optionen.

# Diagrammtypen

## Verfügbare Typen:

- ▶ circular diagram (Gegen den Uhrzeigersinn)
- ▶ circular diagram:clockwise (Im Uhrzeigersinn)
- ▶ flow diagram (Vertikal)
- ▶ flow diagram:horizontal (Horizontal)
- ▶ descriptive diagram
- ▶ priority descriptive diagram
- ▶ bubble diagram
- ▶ constellation diagram
- ▶ connected constellation diagram
- ▶ sequence diagram

# Kreisdiagramme Code

**Ein einfaches Kreisdiagramm:**

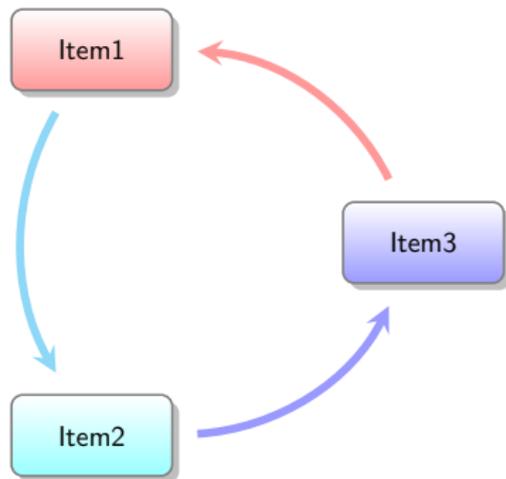
```
\smartdiagram[circular diagram]{Item1, Item2, Item3}
```

**Im Uhrzeigersinn:**

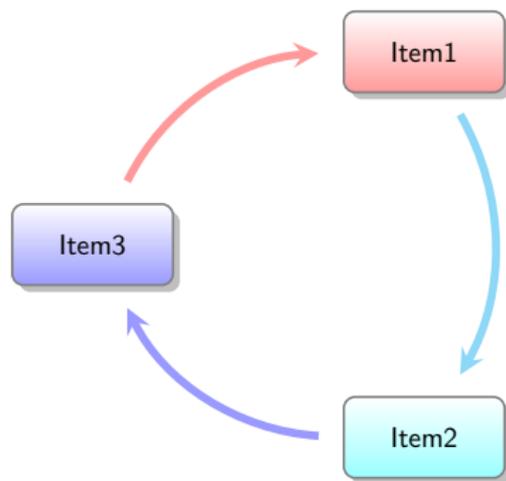
```
\smartdiagram[circular diagram:clockwise]{Item1, Item2, Item3}
```

# Kreisdiagramme

einfaches



Im Uhrzeigersinn



# Flussdiagramme

## Vertikales Flussdiagramm:

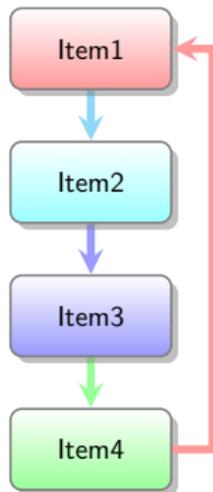
```
\smartdiagram[flow diagram]{Item1, Item2, Item3, Item4}
```

## Horizontales Flussdiagramm:

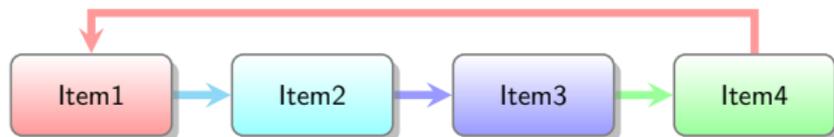
```
\smartdiagram[flow diagram:horizontal]{Item1, Item2, Item3, Item4}
```

# Flussdiagramme

## Vertikales Flussdiagramm:



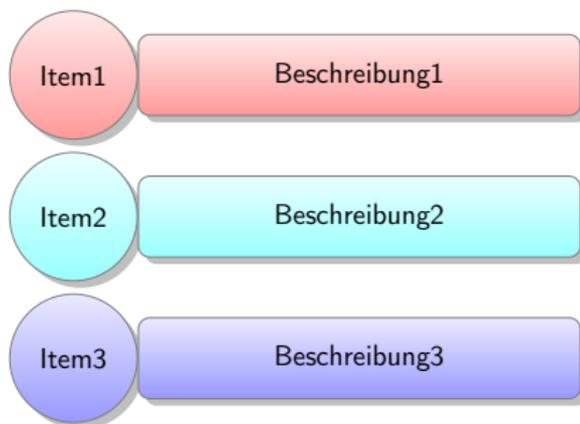
## Horizontales Flussdiagramm:



# Deskriptive Diagramme

## Ein einfaches deskriptives Diagramm:

```
\smartdiagram[descriptive diagram]{  
    {Item1, Beschreibung1},  
    {Item2, Beschreibung2},  
    {Item3, Beschreibung3},  
}
```



# Optionen

## Diagrammgestaltung:

- ▶ `set color list` (z. B. blau, grün, orange, rot)
- ▶ `uniform color list` (Einheitliche Farbe)
- ▶ `arrow line width` (Pfeilbreite)
- ▶ `arrow style` (Pfeilstil)

## Beispiel:

```
\smartdiagramset{
    set color list={blue, green, orange, red}
}
\smartdiagram[circular diagram]{Item1, Item2, Item3, Item4}
```

# Fazit

**smartdiagram** bietet:

- ▶ Vielfältige Diagrammtypen
- ▶ Einfache Anpassungsmöglichkeiten
- ▶ Intuitive Nutzung mit TikZ

Für Details siehe diese Dokumentation:

<https://www.namsu.de/Extra/pakete/Smartdiagram.html>

# Einleitung

**Wheelchart** ermöglicht die Erstellung von Rad-Diagrammen (Wheel Charts) in LaTeX.

Vorteile:

- ▶ Übersichtliche Darstellung von Daten
- ▶ Flexible Anpassungsmöglichkeiten
- ▶ Einfache Integration in LaTeX-Dokumente

# Einbinden des Pakets

## **Einbindung:**

```
\usepackage{wheelchart}
```

**Hinweis:** Das Paket wird zusammen mit TikZ genutzt.

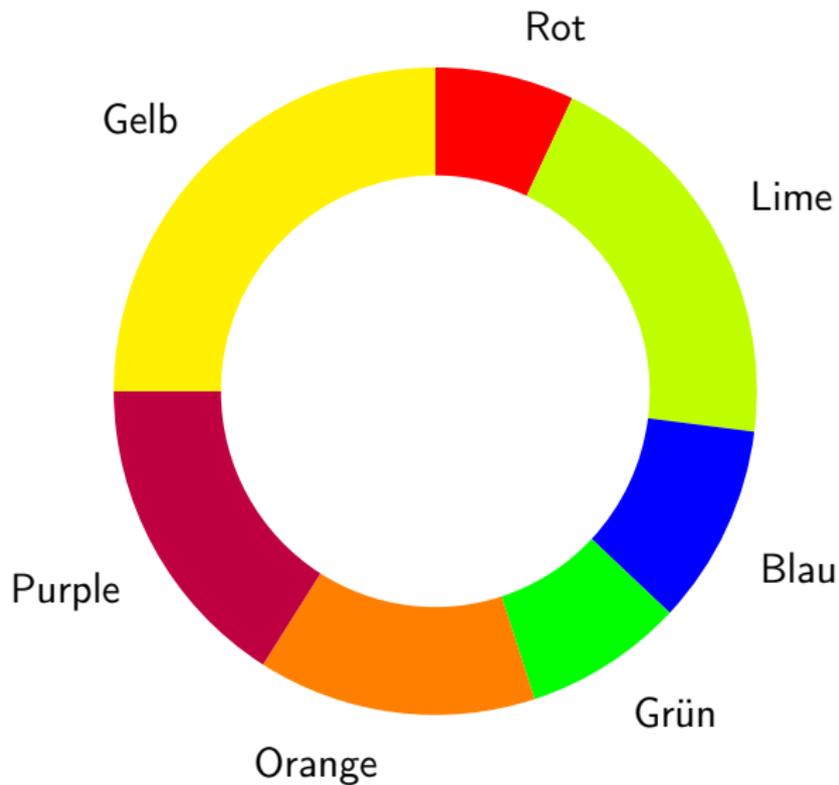
# Ein einfaches Rad-Diagramm

## Beispiel:

```
\begin{tikzpicture}
\wheelchart{
  14/red/Rot/,
  40/lime/Lime/,
  20/blue/Blau/,
  16/green/Grün/,
  28/orange/Orange/,
  32/purple/Purple/,
  50/yellow/Gelb/
}
\end{tikzpicture}
```

# Ein einfaches Rad-Diagramm

**Beispiel:**



# Rad-Diagramm mit benutzerdefinierten Winkeln

**Beispiel mit Option `slices arc`:**

```
\begin{tikzpicture}
\wheelchart[slices arc={1}{0}]{
  14/red/Rot/,
  40/lime/Lime/,
  20/blue/Blau/,
  16/green/Grün/,
  28/orange/Orange/,
  32/purple/Purple/,
  50/yellow/Gelb/
}
\end{tikzpicture}
```

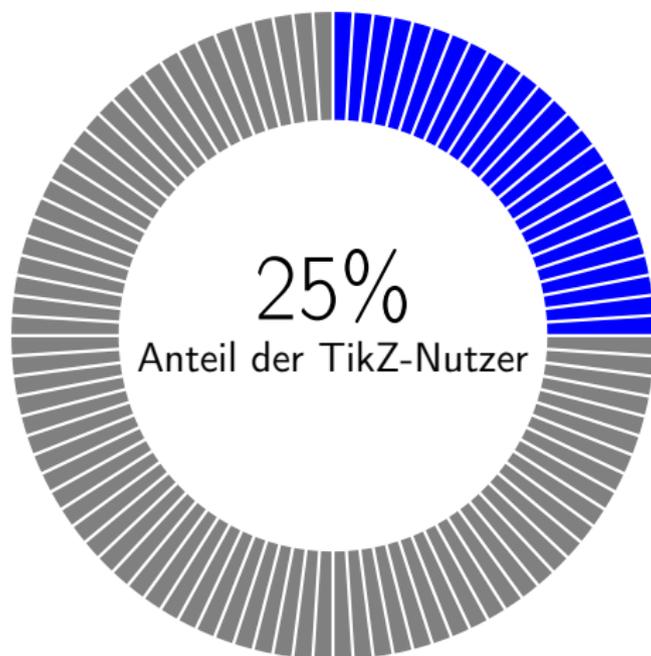
# Rad-Diagramm mit benutzerdefinierten Winkeln

Beispiel mit Option `slices arc`:



## Anpassung der Darstellung

Beispiel mit benutzerdefinierten Stilen und Text:



## Anpassung der Darstellung

```
\begin{tikzpicture}
\wheelchart[data={},gap=0.015,
middle={%
    {\Huge 25\% }\\%
    Anteil der TikZ-Nutzer\\%
},
slices style={%
    /utils/exec={%
        \ifnum\WCcount>25
        \def\WCcolor{gray}
        \else
        \def\WCcolor{blue}
        \fi
    },
    \WCcolor
},
total count=100,value=1
]{}
\end{tikzpicture}
```

# Fazit

**Wheelchart** bietet:

- ▶ Intuitive Erstellung von Rad-Diagrammen
- ▶ Anpassungsmöglichkeiten für Farben, Werte und Texte
- ▶ Integration in bestehende LaTeX-Dokumente

Für Details siehe die Dokumentation:  
<http://ctan.org/pkg/wheelchart>

# tikz-cd

## Paket

```
\usepackage{tikz-cd}
```

## tikzcd Umgebung

- ▶ Aufbau wie Tabelle
- ▶ Bereits im Mathematik-Modus

```
\begin{tikzcd}
A^{2} & B \\
C & D_{i}
\end{tikzcd}
```

$A^2$        $B$

$C$        $D_i$

# Pfeile

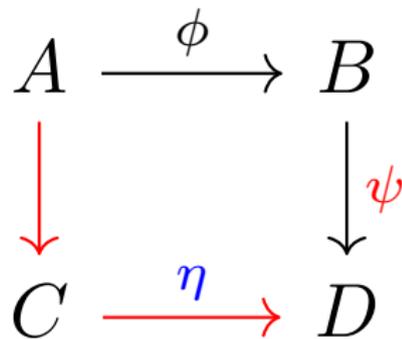
## Befehl

`\arrow[Richtung]` bzw. `\ar[Richtung]`

## Richtung

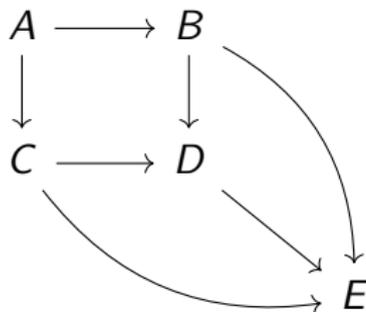
- ▶ r (rechts)
- ▶ l (links)
- ▶ d (unten)
- ▶ u (oben)

```
\begin{tikzcd}
A \arrow[r, "\phi"] \arrow[d, red]
& B \arrow[d, "\psi" red] \\
C \arrow[r, red, "\eta" blue]
& D
\end{tikzcd}
```



## Pfeile gebogen

```
\begin{tikzcd}
A \ar[r] \ar[d] & B \ar[d] \ar[ddr, bend left] & \\
C \ar[r] \ar[dr, bend right] & D \ar[dr] & \\
& & E
\end{tikzcd}
```



# Einleitung

**fast-diagram** unterstützt die Erstellung von FAST-Diagrammen (Function Analysis System Technique).

Vorteile:

- ▶ Visualisierung von Funktionsanalysen
- ▶ Unterstützung von hierarchischen Diagrammen
- ▶ Flexibilität für andere Diagrammartent

# Einbinden des Pakets

## Einbindung:

```
\usepackage{fast-diagram}
```

## Abhängigkeiten:

- ▶ tikz
- ▶ ifthen
- ▶ relsize
- ▶ xarg

**Option:** `raccourcis` erlaubt das Weglassen des Präfixes `fast`.

# Die fast-Umgebung

## Verwendung:

```
\begin{fast}{Hauptfunktion}  
...  
\end{fast}
```

## Struktur:

- ▶ Elternknoten: Hauptfunktion
- ▶ Kindknoten: Unterfunktionen
- ▶ Zusätzliche Verbindungen: Zwischenebenen

# Befehle und Funktionen

## Verfügbare Befehle:

- ▶ `\fastVide`: Fügt einen Kommentar ein (ohne Rahmen).
- ▶ `\fastFT`: Erzeugt einen Rechteckknoten (schachtelbar).
- ▶ `\fastTrait`: Überspringt eine Ebene.
- ▶ `\fastST`: Erzeugt ein gestricheltes Oval.

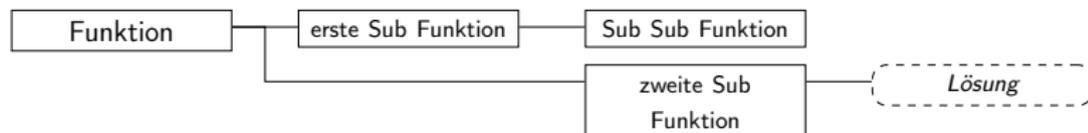
## Beispiel:

```
\begin{fast}{Funktion}
  \fastFT{Subfunktion}{\fastVide{Kommentar}}
\end{fast}
```

# Beispiele

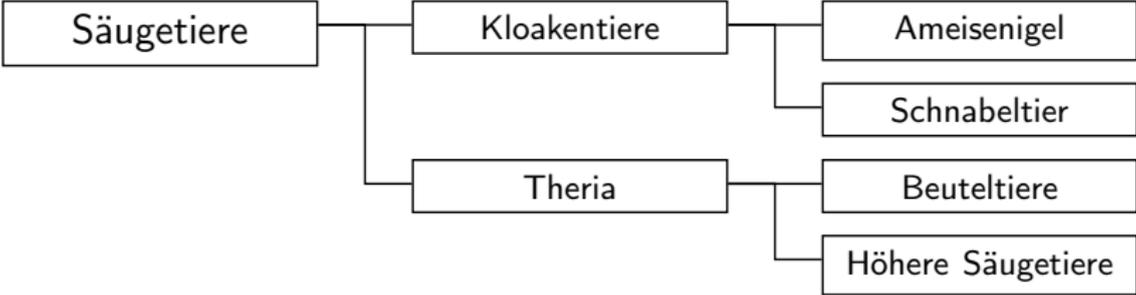
## Schachtelung von Funktionen:

```
\begin{fast}{Funktion}  
\fastFT{erste Sub Funktion}{\fastFT{Sub Sub Funktion}{}}  
\fastTrait{\fastFT{zweite Sub Funktion}{\fastST{Lösung}}}  
\end{fast}
```



# Beispiel: Säugetiere

Diagramm:



# Beispiel: Säugetiere

## Diagramm:

```
\begin{fast}{Säugetiere}
  \fastFT{Kloakentiere}
  {
    \fastFT{Ameisenigel}{}
    \fastFT{Schnabeltier}{}
  }
  \fastFT{Theria}
  {
    \fastFT{Beuteltiere}{}
    \fastFT{Höhere Säugetiere}{}
  }
}
\end{fast}
```

# Fazit

**fast-diagram** bietet:

- ▶ Intuitive Erstellung von hierarchischen Diagrammen
- ▶ Unterstützung der Funktionsanalyse
- ▶ Erweiterbarkeit für verschiedene Anwendungsbereiche

Für Details siehe die Dokumentation:

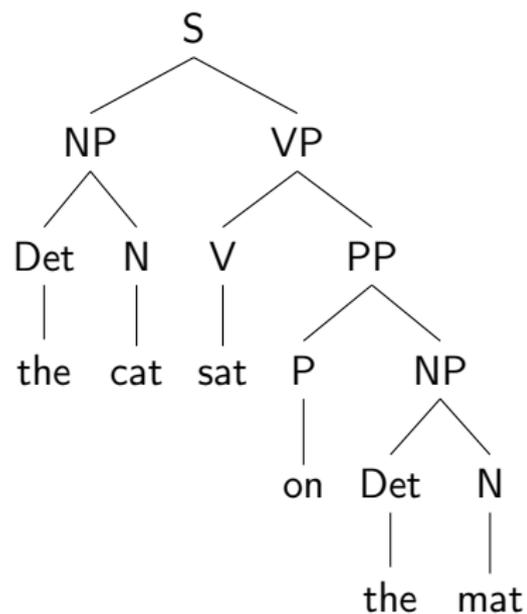
<https://www.namsu.de/Extra/pakete/Fast-diagram.html>

## Was ist tikz-qtrees?

- ▶ Paket zur Erstellung von Bäumen mit einfacher Syntax.
- ▶ Unterstützt die Layout-Optimierung von Knoten ohne Überlappung.
- ▶ Erweiterungen durch die TikZ-Bibliothek.

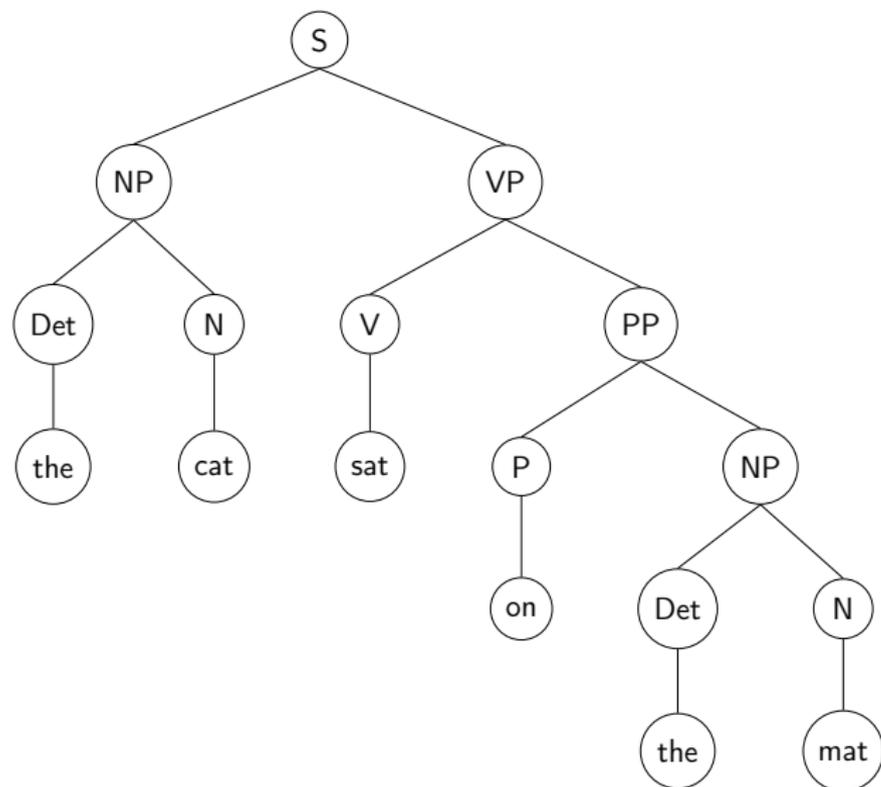


## Beispielausgabe: Ein einfacher Baum



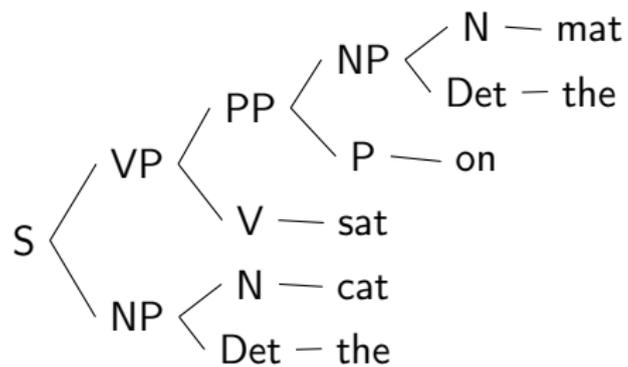


## Beispielausgabe: Baum mit Stil





## Beispielausgabe: Seitlicher Baum



# Zusammenfassung

- ▶ `tikz-qtrees` kombiniert einfache Syntax mit mächtigen Anpassungsoptionen.
- ▶ Unterstützt verschiedene Anwendungsbereiche wie Linguistik und Informatik.
- ▶ Bietet nahtlose Integration mit der TikZ-Bibliothek.

# bodegraph

## Paket

```
\usepackage{bodegraph}
```

## Inhalt

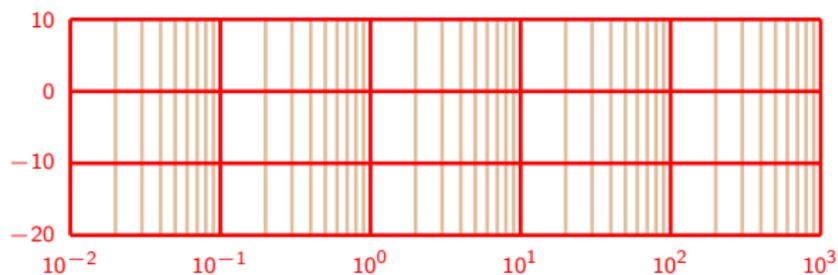
Bode Diagramme, Nyquist und Black

## Zeichnung

Verwendet Gnuplot

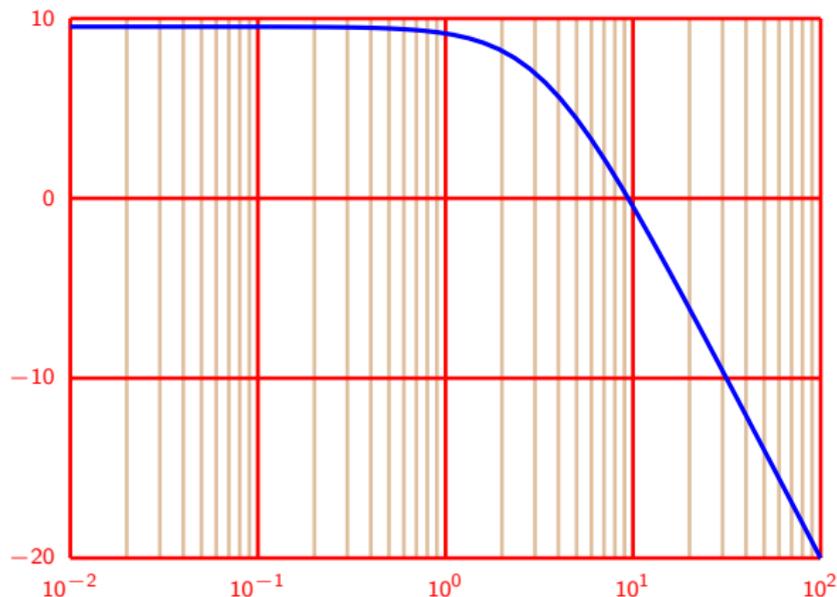
# Halblogarithmisch

```
\begin{tikzpicture}[yscale=2/30,xscale=7/5]  
\semilog{-2}{3}{-20}{10}  
\end{tikzpicture}
```



# Bodediagramm

```
\begin{tikzpicture}[xscale=7/4,yscale=5/30]  
\semilog{-2}{2}{-20}{10}  
\BodeGraph{-2:2}{20*log10(abs(3/sqrt  
(1+(0.3*10**t)**2)))}  
\end{tikzpicture}
```



## Hinweise

Ausführen mit:

```
pdflatex -shell-escape <DATEINAME>.tex
```

Bei den Zeichnungen die GNU-PLOT nutzen gab es diese Fehlermeldung:

```
! I can't write on file 'gnuplot/<DATEINAME>/1.gnuplot'.
```

## Work around

```
mkdir gnuplot/<DATEINAME>
```

# Zusammenfassung

- ▶ umfangreiche Dokumentation
- ▶ anschauliche Beispiele
- ▶ französisch
- ▶ bedingt mit overleaf verwendbar

# circuitikz

## Paket

```
\usepackage{circuitikz}
```

## mit SI-Einheiten

```
\usepackage[siunitx]{circuitikz}
```

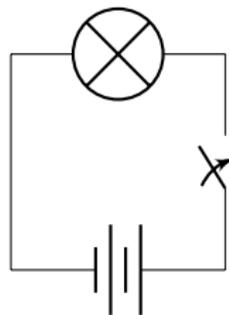
## Version

```
\pgfcircversion{}
```

## Bipole

```
\begin{circuitikz}
\draw (0,0) to[Befehl,Option] (2,0);
\end{circuitikz}
```

```
\begin{circuitikz}
\draw (0,0) to[battery] (2,0)
to[switch] (2,2) to[lamp] (0,2) -- (0,0);
\end{circuitikz}
```



# Zusammenfassung

- ▶ viele Optionen
- ▶ viele Befehle
- ▶ umfangreiche Dokumentation
- ▶ auf overleaf verfügbar

# flowchart

## Paket

```
\usepackage{flowchart}
```

## Inhalt

Programmablaufplan Elemente

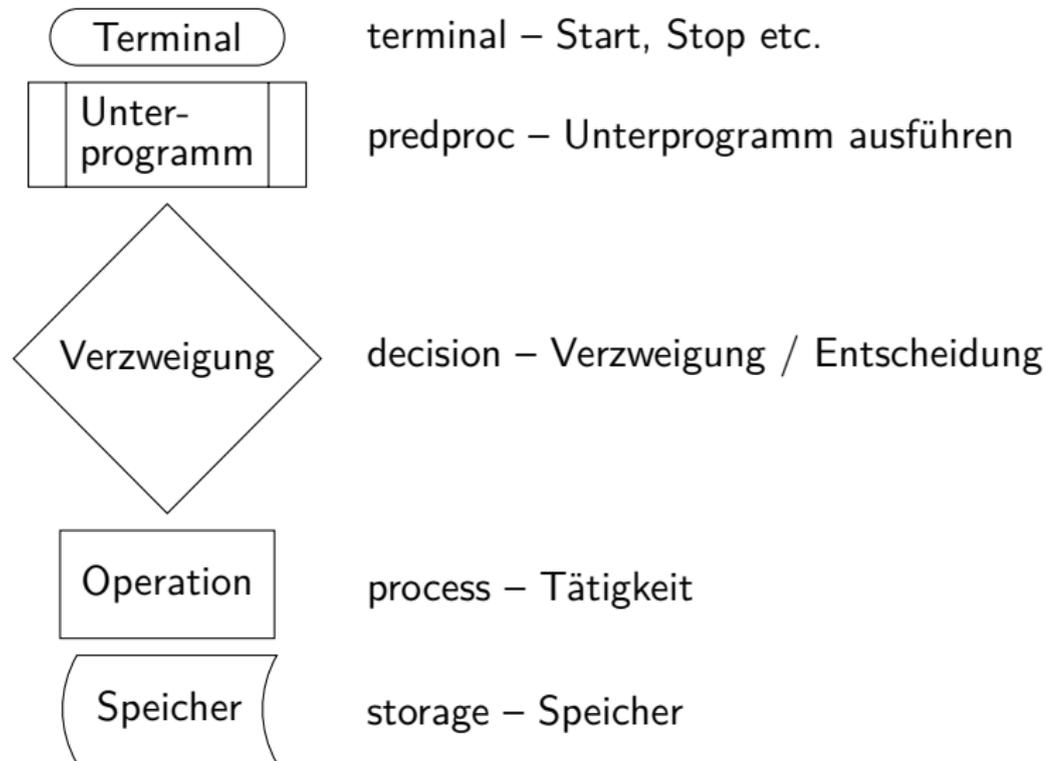
## Befehl

```
\node (Knoten) at (X,Y) [draw, ELEMENT,  
weitere Optionen] {Inhalt};
```

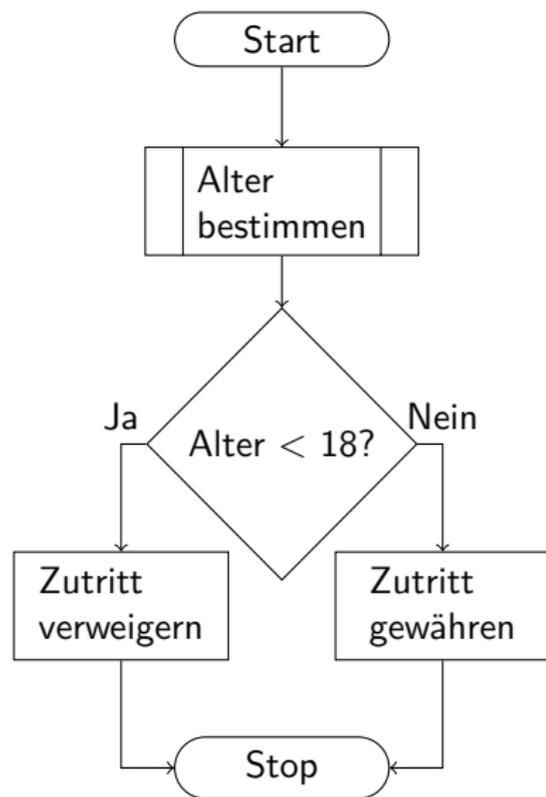
## Optionen

u.a. Farben, Mindestgröße, Textausrichtung

# Sinnbilder



## Beispiel



## Quellcode I – Die Knoten

```
\begin{tikzpicture}[font ={\sf \small}]
\node (start) at (0,0) [draw, terminal,
minimum width=2cm, minimum height=0.5cm] {Start};

\node (alter) at (0,-2) [draw, predproc, align=left,
minimum width=2cm, minimum height=1cm] {Alter \ \ bestimmen};

\node (check) at (0,-5) [draw, decision,align=left,
minimum width=2cm, minimum height=1cm] {Alter <$ 18?};

\node (jung) at (-2,-7) [draw, process,align=left,
minimum width=2cm, minimum height=1cm] {Zutritt \ \ verweigern};

\node (alt) at (2,-7) [draw, process,align=left,
minimum width=2cm, minimum height=1cm] {Zutritt \ \ gewähren};

\node (stop) at (0,-9) [draw, terminal,
minimum width=2cm, minimum height=0.5cm] {Stop};
```

## Quellcode II – Die Pfeile

```
%Pfeile
\draw[->] (start) -- (alter);
\draw[->] (alter) -- (check);
\draw[->] (check) -| node[above]{Ja} (jung);
\draw[->] (check) -| node[above]{Nein} (alt);

% Hilfspunkte
\coordinate (point1) at (-2,-9) {};
\coordinate (point2) at (2,-9) {};

\draw[->] (jung) -- (point1) -- (stop);
\draw[->] (alt) -- (point2) -- (stop);
```

# Alternativ per tikzstyle

## Aufbau

```
\tikzstyle{Mein Style}=[<TikZ Optionen>]
```

## Beispiel

```
\tikzstyle{start} = [rectangle, rounded corners,  
                    draw=black, fill=blue!10]
```

```
\tikz \node (begin) [start]{Start};
```



Start

## typische Optionen

shape rectangle, circle, diamond, trapezium, ...

Größe minimum width & minimum height

Text text width & text centered

Farbe draw & fill

### Beispiel

```
\tikzstyle{start} = [rectangle, rounded corners,  
    minimum width=2cm, minimum height=1.5cm,  
    text width = 2cm, text = blue, text centered,  
    draw=black, fill=blue!10]
```

```
\tikz \node (begin) [start]{Start};
```



Start

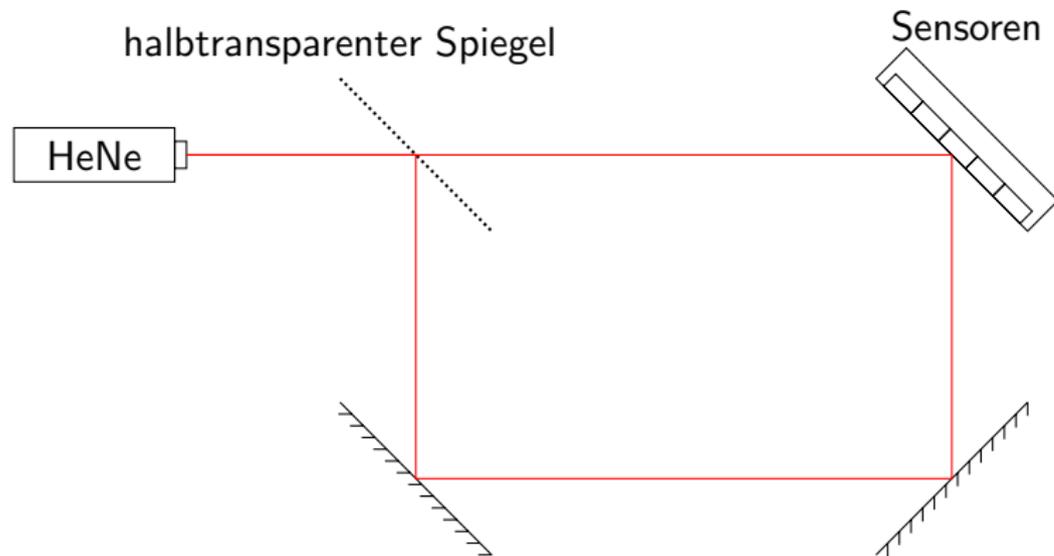
# Optik

- ▶ `\usetikzlibrary{optics}`
- ▶ ggf. `\usetikzlibrary{calc}` und `\usepackage{mhchem}`
- ▶ Zusatzbibliothek zur Darstellung von optischen Geräten und Versuchen
- ▶ Die Bibliothek ist vorhanden

## Beispiel Quellcode

```
\begin{tikzpicture}[use optics]
\node[laser] (L) at (0,0) {\ce{HeNe}};
\node[semi-transparent mirror,rotate=45] (ST) at ($(L)+(3cm,0)$) {};
\node[above] at (ST.north) {halbtransparenter Spiegel};
\node[mirror,rotate=-135] (M1) at ($(ST)+(0,-3cm)$) {};
\node[mirror,rotate=-45] (M2) at ($(M1)+(5cm,0)$) {};
\node[sensor line,rotate=45,anchor=pixel 3 west,
label={ [label distance=0.5cm]above right:Sensoren}]
(Sensor) at ($(ST)+(5cm,0)$) {};
\draw[red] (L.aperture east) -- (ST.center) -- (M1.center) --
(M2.center) -- (Sensor.pixel 3 west);
\draw[red] (L.aperture east) -- (ST.center) -- (Sensor.pixel 3 west);
\end{tikzpicture}
```

## Beispiel Ausgabe



# Spektrallinie

- ▶ `\usepackage{pgf-spectra}`
- ▶ Zum Zeichnen von Spektrallinie
- ▶ 99 Elemente und deren Isotope bereits vorhanden
- ▶ sehr viele Optionen zur Gestaltung
- ▶ Das Paket ist vorhanden

## Beispiel Quellcode

```
\pgfspectra[width=0.8\textwidth,element=Ne]
```

```
\pgfspectra[width=0.8\textwidth,element=Ne,label,  
label position=north west]
```

```
\pgfspectra[width=0.8\textwidth,element=Ne,absorption,  
axis,label,label position=north west,label after  
text=\ Absorptionslinie,relative intensity,  
relative intensity threshold=.5]
```

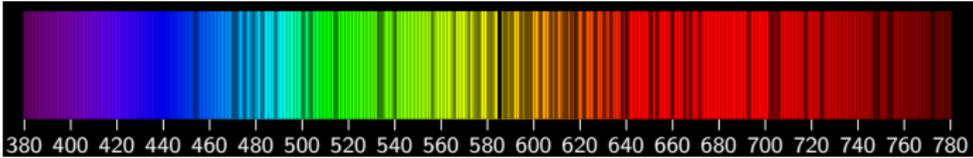
# Beispiel Neon



Ne



Ne Absorptionslinie



# Anlaufstellen

## Visualltikz

<https://www.ctan.org/pkg/visualltikz>

## Bibliotheken & Pakete

[https://www.namsu.de/Extra/tikz/TikZ\\_Pakete.html](https://www.namsu.de/Extra/tikz/TikZ_Pakete.html)

## viele Beispiele

<http://www.texample.net/tikz/examples/>

Pgfplots

# pgfplots Übersicht

## Übersicht

- ▶ Basiert auf TikZ / pgf
- ▶ vers. Koordinatensysteme vorhanden
- ▶ vers. Datenquellen möglich
- ▶ Regression u.v.m. möglich

# pgfplots Vorarbeit

## Vorarbeit

- ▶ Koordinatensystem
  - ▶ linear
  - ▶ halb- doppeltlogarithmisch
  - ▶ polar
- ▶ Datenquellen
  - ▶ math. Funktion (expression)
  - ▶ manuell (coordinates)
  - ▶ externe Daten (table)

# pgfplots Zeichnen

## Zeichnen & Beschriften

- ▶ `\addplot` zeichnet die Kurven
- ▶ `\legend{...}` fügt Legende ein
- ▶ Mit `xlabel={...}`, `ylabel={...}`,... werden Beschriftungen eingefügt.

# pgfplots hier

## Pakete

```
\usepackage{pgfplots}  
\usepackage{pgfplotstable}  
\pgfplotsset{compat=1.13}
```

## Daten

- ▶ Beispiel logistische Funktion
- ▶ manuell gesetzte Koordinaten
- ▶ externe Datei

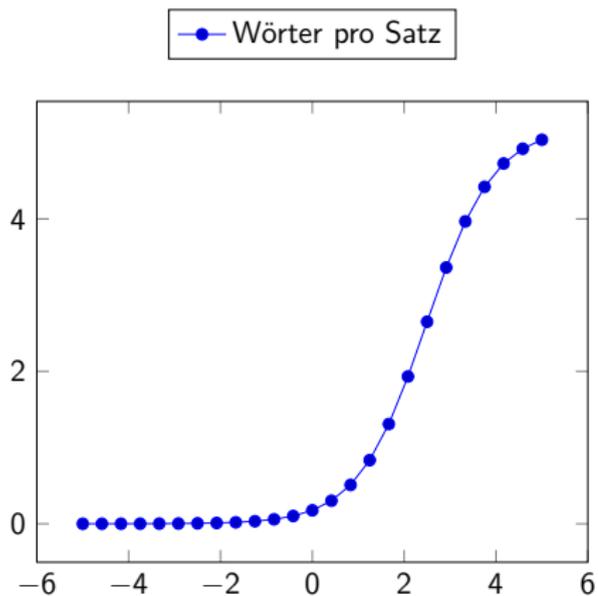
# Logistische Funktion

Hier: Spracherwerb bei Kindern (Best, S.45)

$$p(x) = \frac{5.2011}{1 + 28.4423 \cdot \exp(-1.3545 \cdot x)}$$

Quelle: Karl-Heinz Best: Gesetzmäßigkeiten im Erstspracherwerb.

In: Glottometrics 12, 2006, Seite 39 – 54. [PDF Volltext](#)

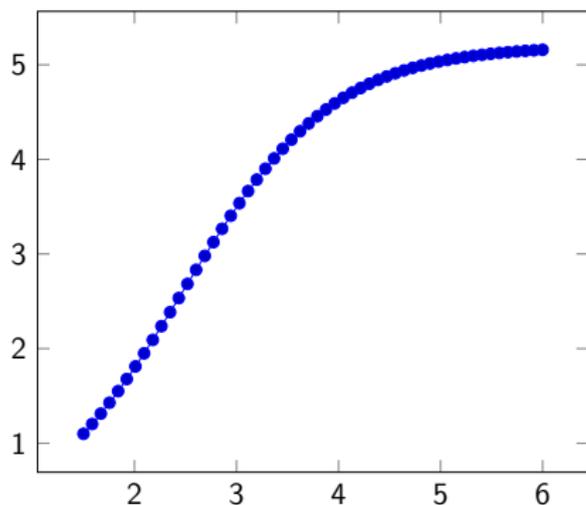


```

\pgfplotsset{legend style={at={{(0.5,1.2)}}, anchor=north}}
\begin{tikzpicture}[scale=0.75]
\begin{axis}
\addplot expression { 5.2011 / (1 + 28.4423 * exp(-1.3545*x)) };
\legend{W{"o}rter pro Satz}
\end{axis}
\end{tikzpicture}

```

—•— Wörter pro Satz bei Kindern zw. 1  $\frac{1}{2}$  – 6 Jahren



```
\pgfplotsset{legend style={at={{(0.5,1.2)}}, anchor=north}}
\begin{tikzpicture}[domain=1.5:6, samples=54, scale=0.75]
\begin{axis}
\addplot expression { 5.2011 / (1 + 28.4423 * exp(-1.3545*x)) };
\legend{Wörter pro Satz bei Kindern zw. 1  $\frac{1}{2}$  -- 6 Jahren}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

# Manuell gesetzte Koordinaten

Praktikum Messwerte Beispiel

```
\pgfplotsset{
legend style={at={(0.7,0.45)}, anchor=north west}}
```

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\begin{loglogaxis}[
  log ticks with fixed point,
  axis x line= bottom,
  xlabel={ $U_G + D \cdot U_A$  [V]},
  axis y line= left,
  ylabel={ $I_A$  [mA]},
  ymin = 2,
  ymax = 13,
  xmax = 2.7,
  xtick={1,2},
  ytick={2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}
]
```

```

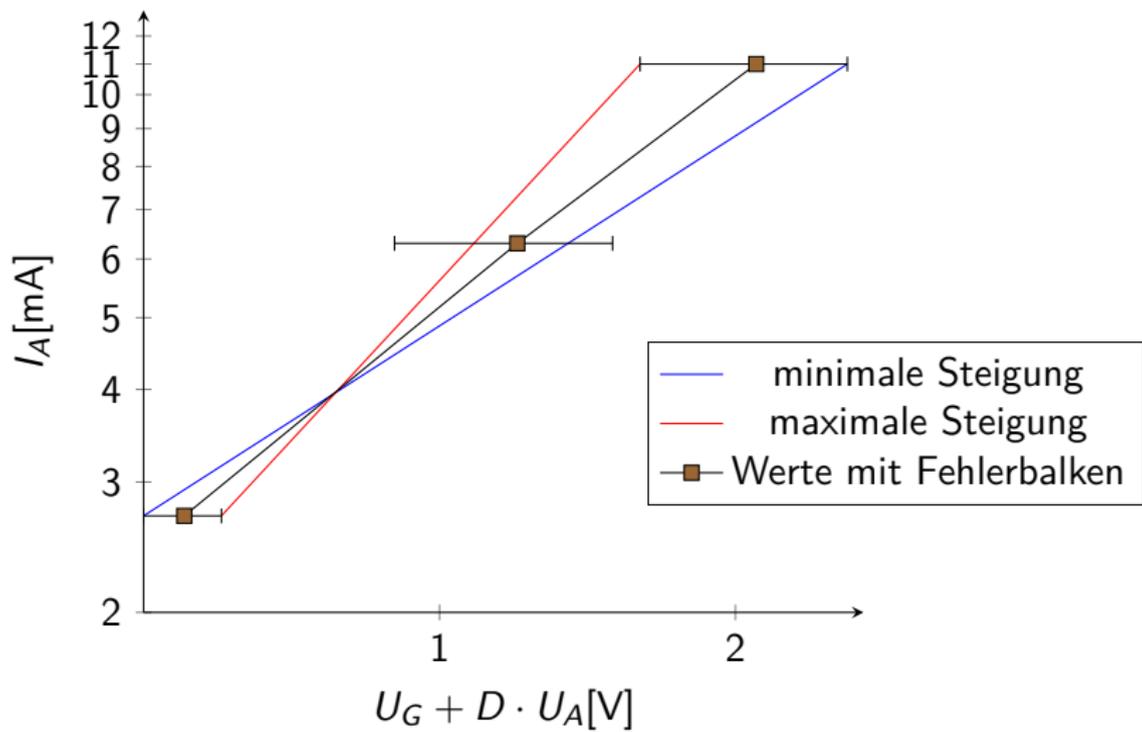
% minimale Steigung
\addplot[color=blue] coordinates {
(0.5, 2.7)
(2.6, 11)
};

%maximale Steigung
\addplot[color=red] coordinates {
(0.6, 2.7)
(1.6, 11)
};

% mit Fehlerbalken
\addplot+[color=black, mark=square*,
error bars/.cd, x dir=both, x explicit,]coordinates {
(0.55,2.7)+-(0.05,0)
(1.2,6.3)+-(0.3,0)
(2.1,11)+-(0.5,0)
};

\legend{minimale Steigung, maximale Steigung, Werte mit Fehlerbalken}
\end{loglogaxis}
\end{tikzpicture}

```



# Externe Datenquelle

Beispiel Messreihe für Regression

# Regression

```
\pgfplotstableread[columns={[index]0,[index]1}]{data.dat}\daten
\pgfplotstablecreatecol[linear regression]{regression}{\daten}
\xdef\slope{\pgfplotstableregressiona}
\xdef\intercept{\pgfplotstableregressionb}
\pgfplotsset{legend style={at={(0.7,1)}, anchor=north west}}

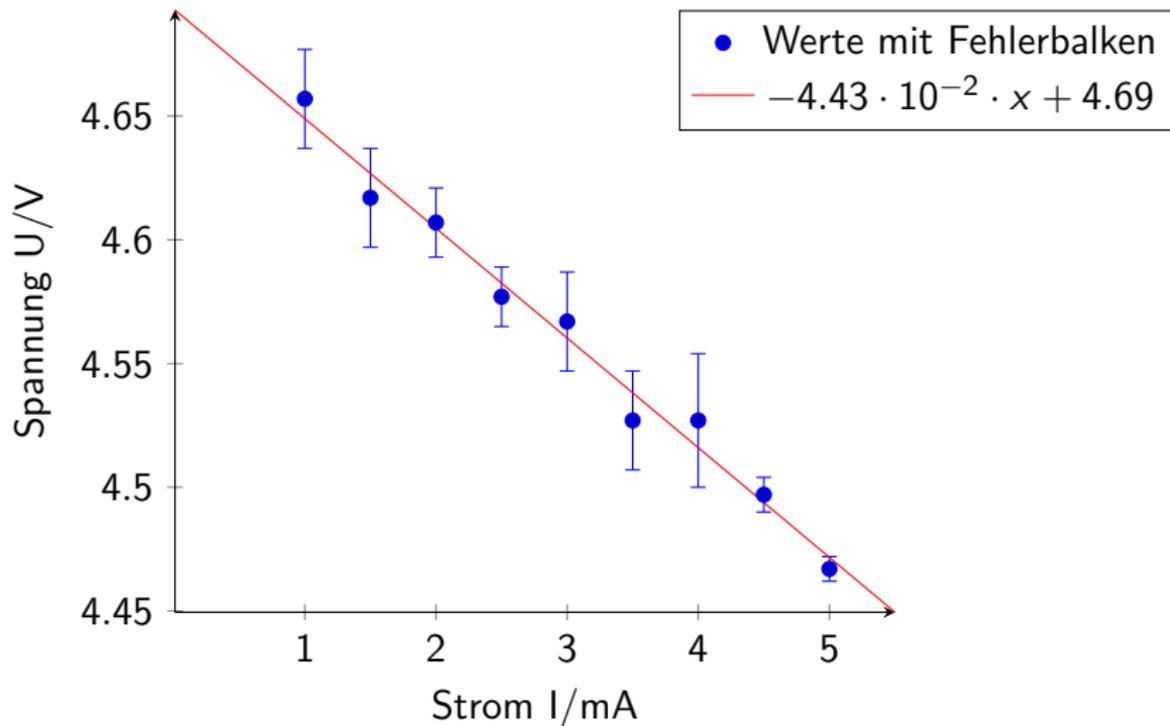
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
    axis x line= bottom,
    xlabel={Strom I/mA},
    axis y line= left,
    ylabel={Spannung U/V}]

\addplot+[only marks,error bars/.cd,y dir=both,y explicit]%
    table[x index=0,y index=1,y error index=2]{data.dat};
\addplot[red,no markers,domain=0.01:5.5] {\intercept+\slope*x};

\addlegendentry{Werte mit Fehlerbalken}
\addlegendentry{\pgfmathprintnumber{\pgfplotstableregressiona} \cdot x
\pgfmathprintnumber[print sign]{\pgfplotstableregressionb}}

\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

# Regression



# Anlaufstellen

Galerie

<http://pgfplots.sourceforge.net/gallery.html>

Basics

<http://www.maths.adelaide.edu.au/anthony.roberts/LaTeX/pgfplotBasics>

Danke  
für eure Aufmerksamkeit!