LaTeX Kurs
Tikz & Friends

Sascha Frank
http://www.latex-kurs.de/kurse/kurse.html

Übersicht

- tikz
  - Bäume
  - Diagramme
  - Chemie
  - Plots

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.

viele Beispiel

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

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.

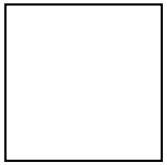
path

Der Pfad

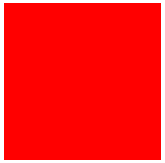
- Zeichnen, Füllen etc.
- Rotieren, Verschieben, Skalieren
- Färben, Sättigung
- Strichdicke, Strichmuster und Strichende

Zeichnen, Füllen etc.

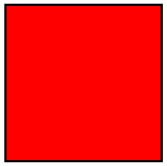
```
\tikz \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



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



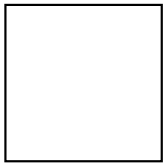
```
\tikz [fill=red] \filldraw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



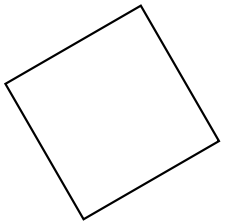
```
\tikz \shade[left color=red] (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```

Rotieren, Verschieben, Skalieren

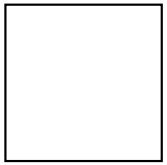
```
\tikz \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



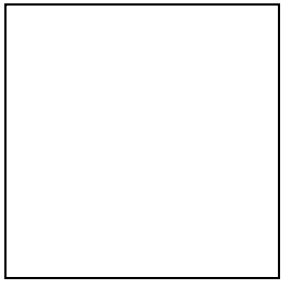
```
\tikz \draw[rotate=30] (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\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;
```

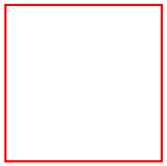


Färben

Farben

xcolor Standardfarben

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



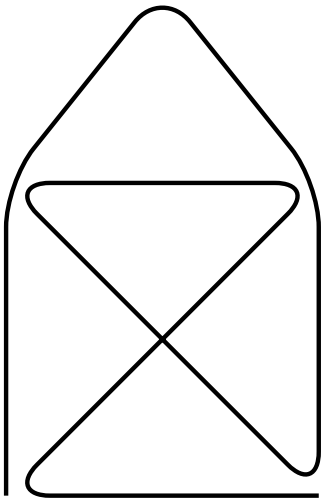
```
\tikz[draw=red] \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```

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

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



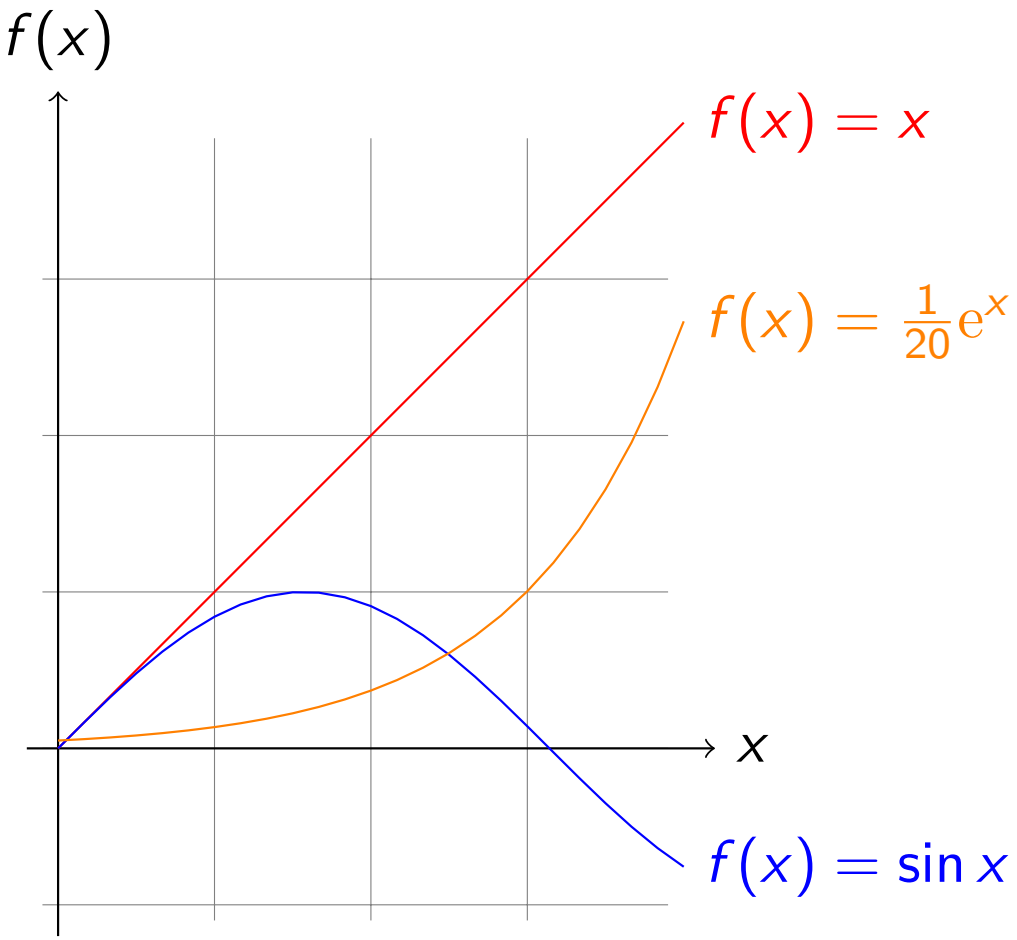
```
\tikz \draw[thick,rounded corners=8pt]
  (0,0) -- (0,2) -- (1,3.25) --
  (2,2) -- (2,0) -- (0,2) --
  (2,2) -- (0,0) -- (2,0);
```

tikz und gnuplot

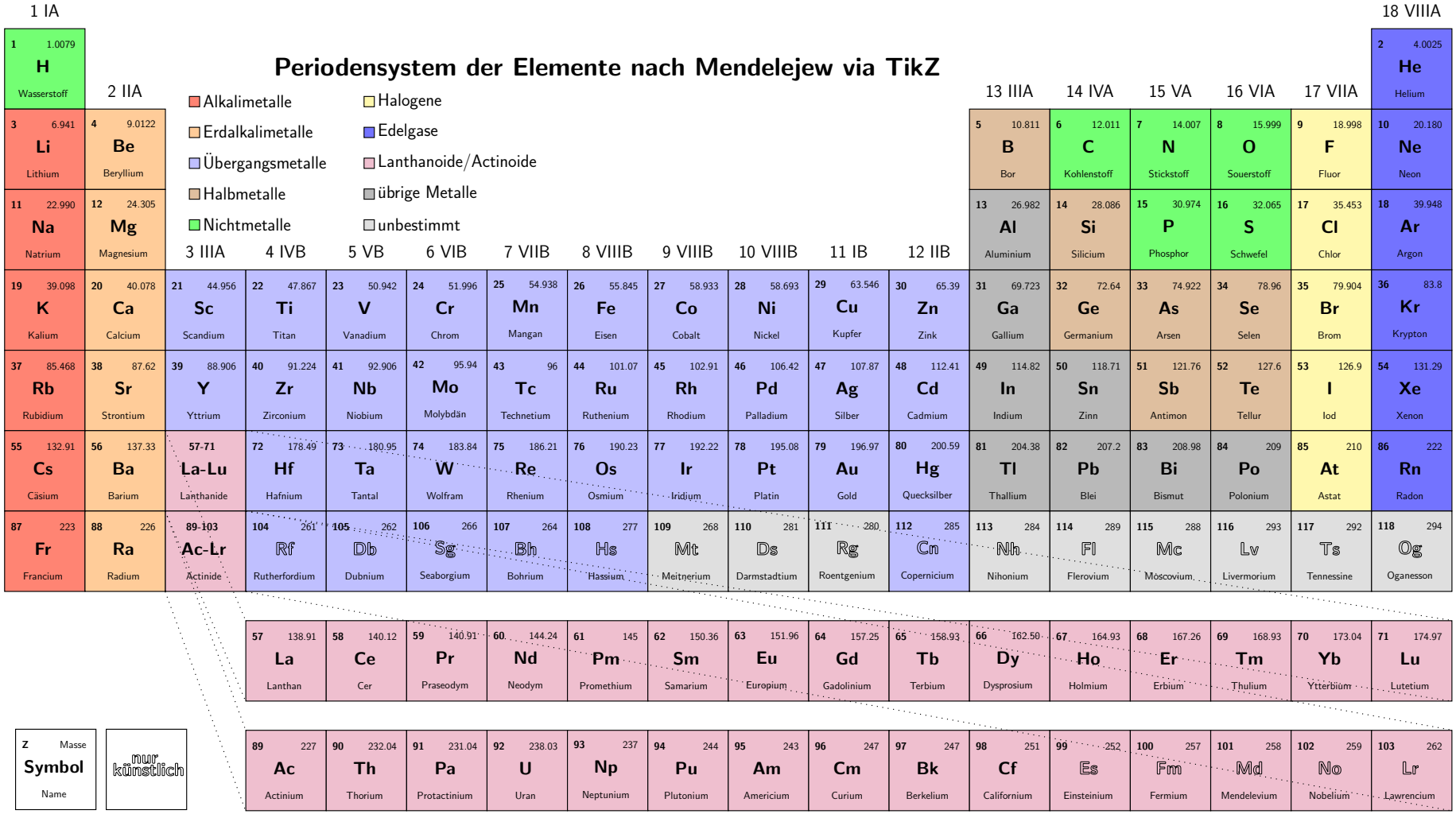
```
\begin{tikzpicture}[domain=0:4]
    \draw[very thin,color=gray] (-0.1,-1.1) grid (3.9,3.9);
    \draw[->] (-0.2,0) -- (4.2,0) node[right] {$x$};
    \draw[->] (0,-1.2) -- (0,4.2) node[above] {$f(x)$};
    \draw[color=red] plot[id=x] function{x}
        node[right] {$f(x) =x$};
    \draw[color=blue] 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


$f(x)$
$f(x) = x$
$f(x) = \frac{1}{20}\mathrm{e}^x$
x
$f(x) = \sin x$

Verwendung


Periodensystem der Elemente nach Mendelejew via TikZ
Alkalimetalle
Erdalkalimetalle
Übergangsmetalle
Halbmetalle
Nichtmetalle
Halogene
Edelgase
Lanthanoide/Actinoide
übrige Metalle
unbestimmt
1 IA
2 IIA
3 IIIA
4 IVB
5 VB
6 VIB
7 VIIB
8 VIIIB
9 VIIIB
10 VIIIB
11 IB
12 IIB
13 IIIA
14 IVA
15 VA
16 VIA
17 VIA
18 VIIIA
1 1.0079 H Wasserstoff
2 4.0025 He Helium
3 6.941 Li Lithium
4 9.0122 Be Beryllium
5 10.811 B Bor
6 12.011 C Kohlenstoff
7 14.007 N Stickstoff
8 15.999 O Souerstoff
9 18.998 F Fluor
10 20.180 Ne Neon
11 22.990 Na Natrium
12 24.305 Mg Magnesium
13 26.982 Al Aluminium
14 28.086 Si Silicium
15 30.974 P Phosphor
16 32.065 S Schwefel
17 35.453 Cl Chlor
18 39.948 Ar Argon
19 39.098 K Kalium
20 40.078 Ca Calcium
21 44.956 Sc Scandium
22 47.867 Ti Titan
23 50.942 V Vanadium
24 51.996 Cr Chrom
25 54.938 Mn Mangan
26 55.845 Fe Eisen
27 58.933 Co Cobalt
28 58.693 Ni Nickel
29 63.546 Cu Kupfer
30 65.39 Zn Zink
31 69.723 Ga Gallium
32 72.64 Ge Germanium
33 74.922 As Arsen
34 78.96 Se Selen
35 79.904 Br Brom
36 83.8 Kr Krypton
37 85.468 Rb Rubidium
38 87.62 Sr Strontium
39 88.906 Y Yttrium
40 91.224 Zr Zirconium
41 92.906 Nb Niobium
42 95.94 Mo Molybdän
43 96 Tc Technetium
44 101.07 Ru Ruthenium
45 102.91 Rh Rhodium
46 106.42 Pd Palladium
47 107.87 Ag Silber
48 112.41 Cd Cadmium
49 114.82 In Indium
50 118.71 Sn Zinn
51 121.76 Sb Antimon
52 127.6 Te Tellur
53 126.9 I Iod
54 131.29 Xe Xenon
55 132.91 Cs Cäsium
56 137.33 Ba Barium
57-71 La-Lu Lanthanide
72 178.49 Hf Hafnium
73 180.95 Ta Tantal
74 183.84 W Wolfram
75 186.21 Re Rhenium
76 190.23 Os Osmium
77 192.22 Ir Iridium
78 195.08 Pt Platin
79 196.97 Au Gold
80 200.59 Hg Quecksilber
81 204.38 Tl Thallium
82 207.2 Pb Blei
83 208.98 Bi Bismut
84 209 Po Polonium
85 210 At Astat
86 222 Rn Radon
87 223 Fr Francium
88 226 Ra Radium
89-103 Ac-Lr Actinide
104 261 Rf Rutherfordium
105 262 Db Dubnium
106 266 Sg Seaborgium
107 264 Bh Bohrium
108 277 Hs Hassium
109 268 Mt Meitnerium
110 281 Ds Darmstadtium
111 280 Rg Roentgenium
112 285 Cn Copernicium
113 284 Nh Nihonium
114 289 Fl Flerovium
115 288 Mc Moscovium
116 293 Lv Livermorium
117 292 Ts Tennessine
118 294 Og Oganesson
57 138.91 La Lanthan
58 140.12 Ce Cer
59 140.91 Pr Praseodym
60 144.24 Nd Neodym
61 145 Pm Promethium
62 150.36 Sm Samarium
63 151.96 Eu Europium
64 157.25 Gd Gadolinium
65 158.93 Tb Terbium
66 162.50 Dy Dysprosium
67 164.93 Ho Holmium
68 167.26 Er Erbium
69 168.93 Tm Thulium
70 173.04 Yb Ytterbium
71 174.97 Lu Lutetium
89 227 Ac Actinium
90 232.04 Th Thorium
91 231.04 Pa Protactinium
92 238.03 U Uran
93 237 Np Neptunium
94 244 Pu Plutonium
95 243 Am Americium
96 247 Cm Curium
97 247 Bk Berkelium
98 251 Cf Californium
99 252 Es Einsteinium
100 257 Fm Fermium
101 258 Md Mendelevium
102 259 No Nobelium
103 262 Lr Lawrencium
Z Masse
Symbol
Name
nur künstlich

tikz und inkscape

tikz und inkscape

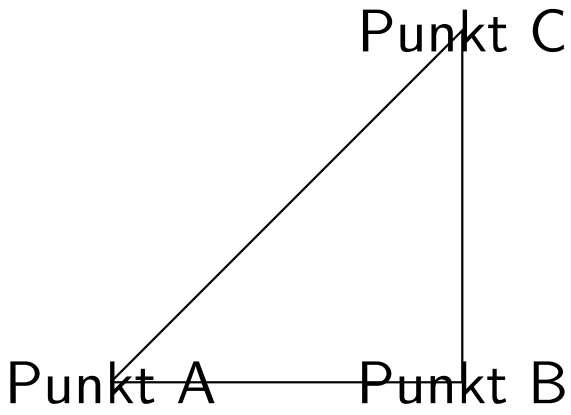
tikz und inkscape

Knoten – node

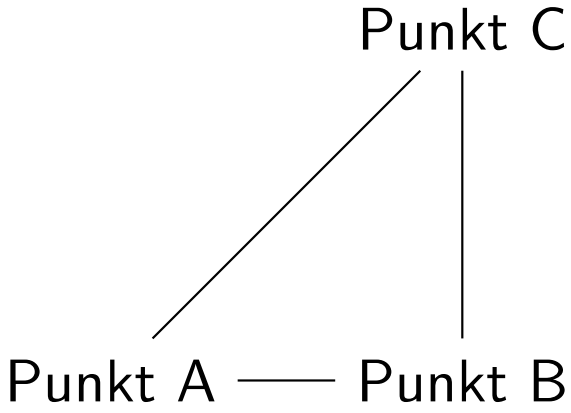
Knoten

`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}
```



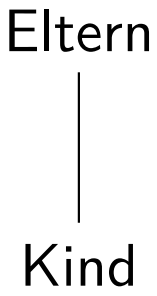

```
\begin{tikzpicture}[scale=0.75]
\path (0,0) node (a) {Punkt A}
(3,0) node (b) {Punkt B}
(3,3) node (c) {Punkt C};
\draw (a) -- (b) -- (c) -- (a);
\end{tikzpicture}
```



»Bäume mit TikZ«

Eltern und Kind

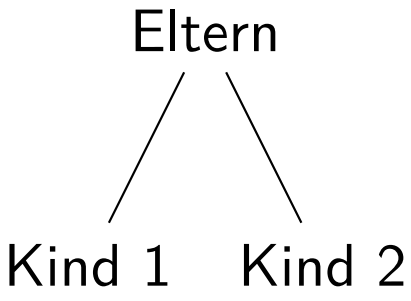
```
\begin{tikzpicture}
  \node {Eltern}
      child { node {Kind} };
\end{tikzpicture}
```



»Bäume mit TikZ«

Eltern und Kinder

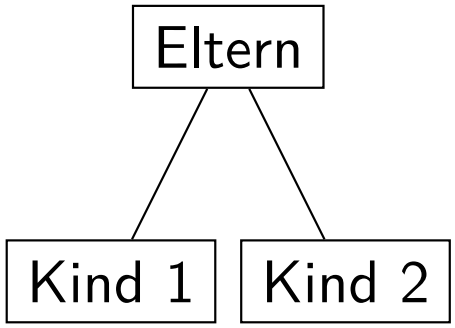
```
\begin{tikzpicture}
  \node {Eltern}
      child { node {Kind 1} }
      child { node {Kind 2} };
\end{tikzpicture}
```



»Bäume mit TikZ«

Kästchen

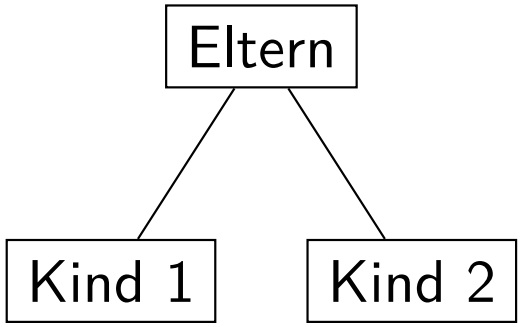
```
\begin{tikzpicture}[
   every node/.style = {
                    draw,}
                    ]
  \node {Eltern}
      child { node {Kind 1} }
      child { node {Kind 2} };
\end{tikzpicture}
```



»Bäume mit TikZ«

Kinder brauchen Abstand voneinander

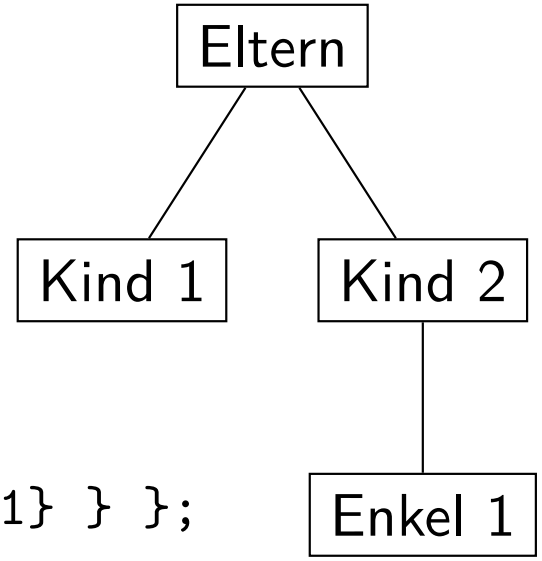
```
\begin{tikzpicture}[
   sibling distance=5em,
   every node/.style = {
                   draw,}
                   ]
  \node {Eltern}
      child { node {Kind 1} }
      child { node {Kind 2} };
\end{tikzpicture}
```



»Bäume mit TikZ«

Kinder können Kinder haben

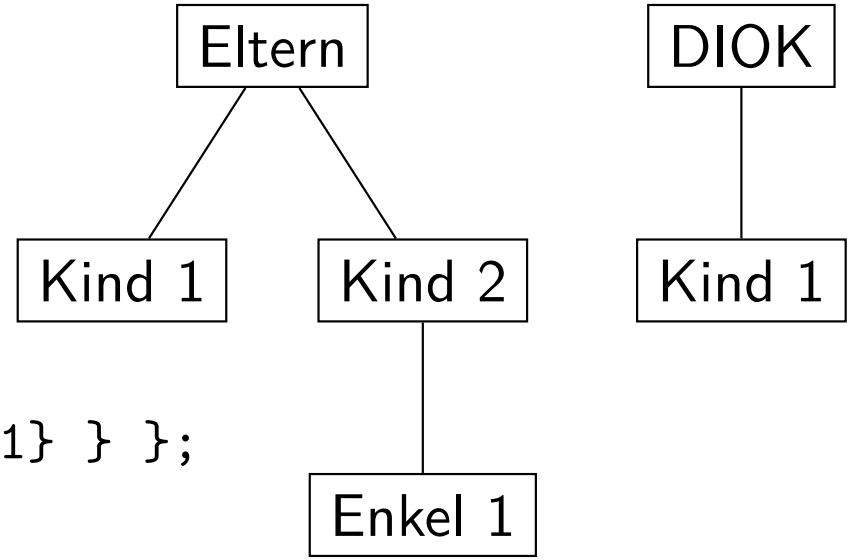
```
\begin{tikzpicture}[
   sibling distance=5em,
   every node/.style = {
                   draw,}
                   ]
  \node {Eltern}
      child { node {Kind 1} }
      child { node {Kind 2}
              child { node {Enkel 1} } };
\end{tikzpicture}
```



»Bäume mit TikZ«

Andere Eltern haben auch Kinder

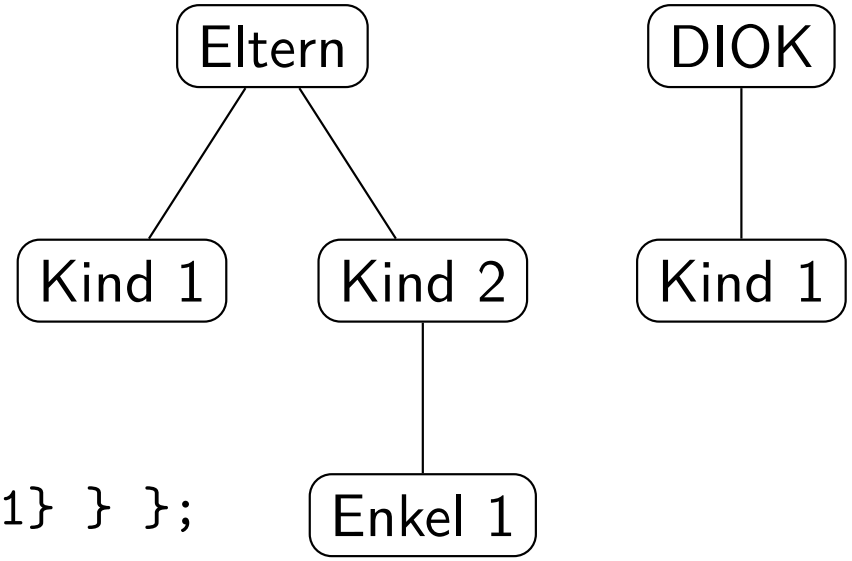
```
\begin{tikzpicture}[
   sibling distance=5em,
   every node/.style = {
                    draw,}
                    ]
  \node {Eltern}
      child { node {Kind 1} }
      child { node {Kind 2}
              child { node {Enkel 1} } };
\node at (3,0) {DIOK}
      child { node {Kind 1} };
\end{tikzpicture}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



»Bäume mit TikZ«

Rechtecke abgerundete Ecken

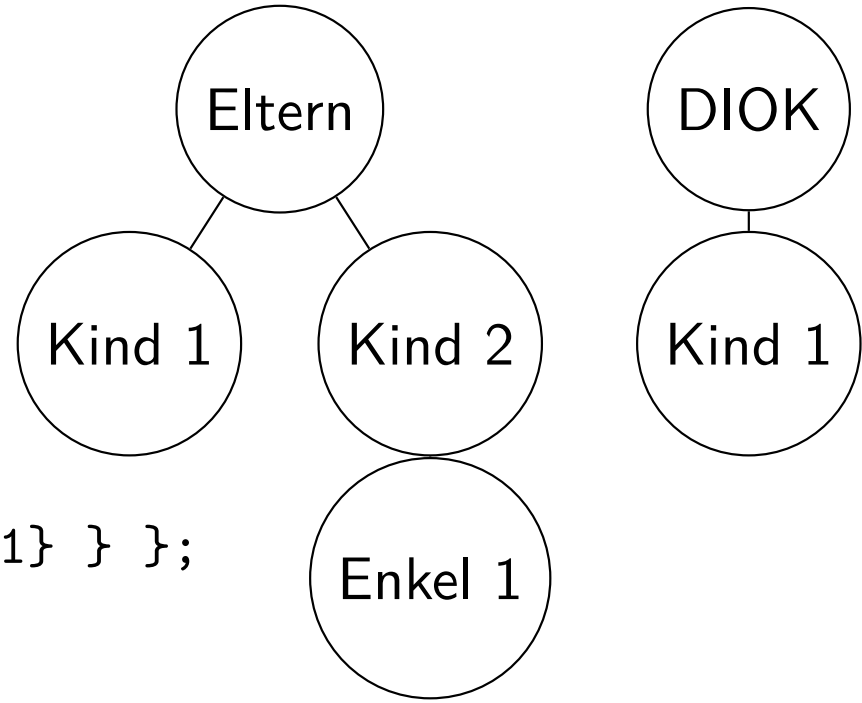
```
\begin{tikzpicture}[
   sibling distance=5em,
   every node/.style = {
       shape=rectangle,
       rounded corners,
                   draw,}
                   ]
  \node {Eltern}
      child { node {Kind 1} }
      child { node {Kind 2}
              child { node {Enkel 1} } };
\node at (3,0)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



»Bäume mit TikZ«

Kreise

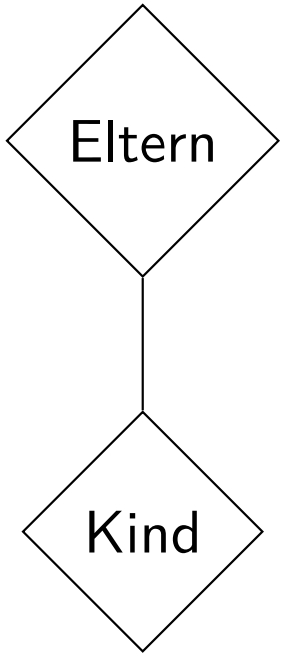
```
\begin{tikzpicture}[
   sibling distance=5em,
   every node/.style = {
                   shape=circle,
                   draw,}
                   ]
  \node {Eltern}
      child { node {Kind 1} }
      child { node {Kind 2}
              child { node {Enkel 1} } };
\node at (3,0) {DIOK}
      child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



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

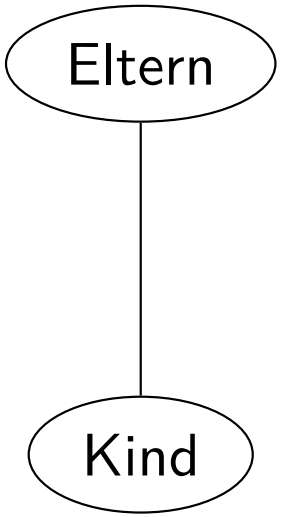
shape=diamond



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

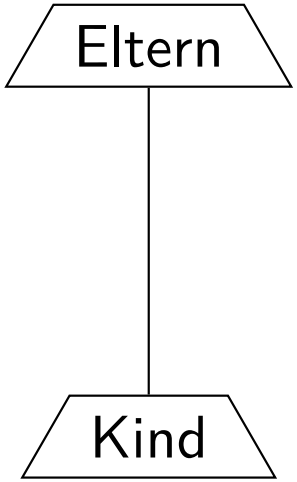
shape=ellipse



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

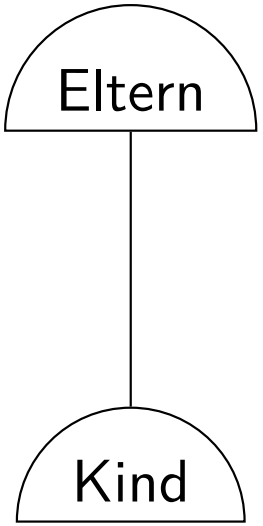
shape=trapezium



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

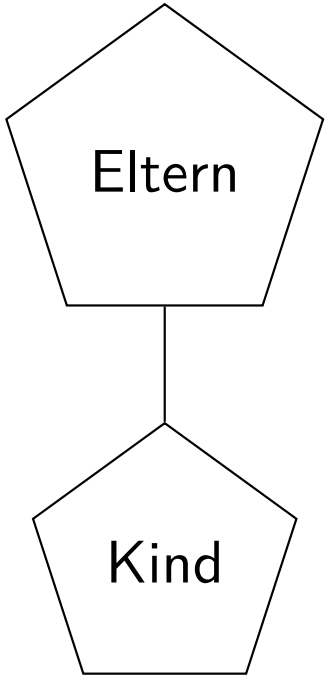
shape=semicircle



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

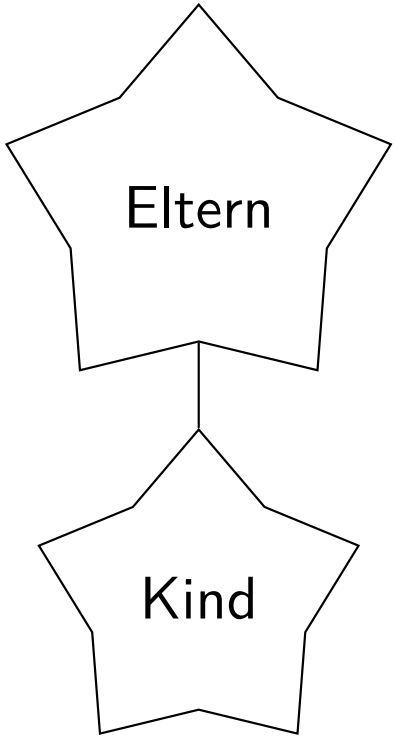
shape=regular polygon



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

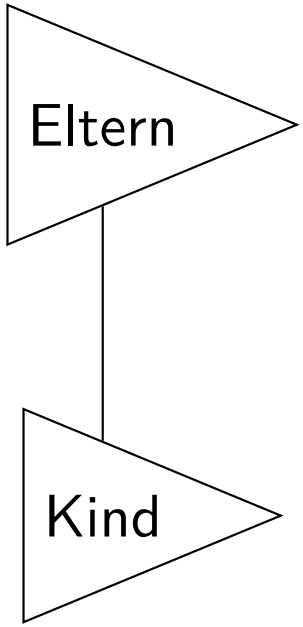
shape=star



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

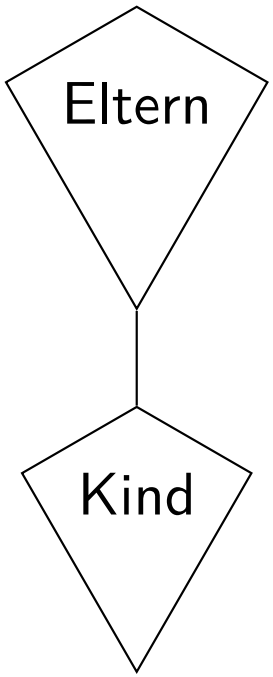
shape=isosceles triangle



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

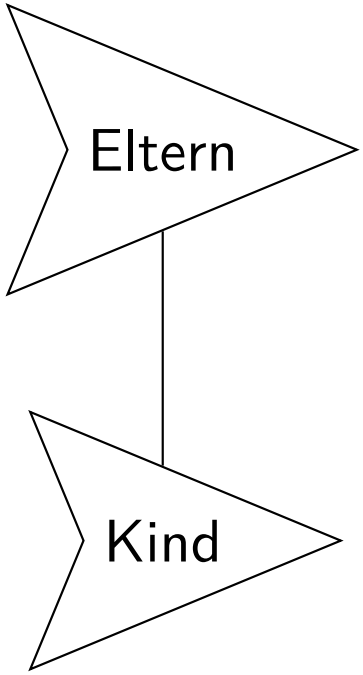
shape=kite



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

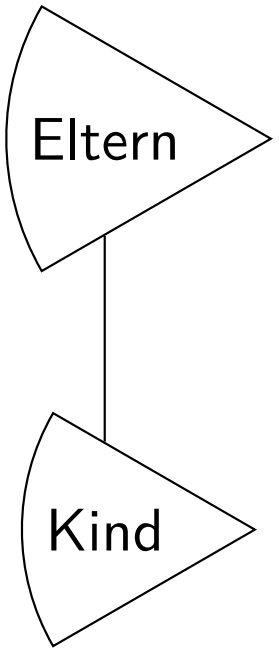
shape=dart



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

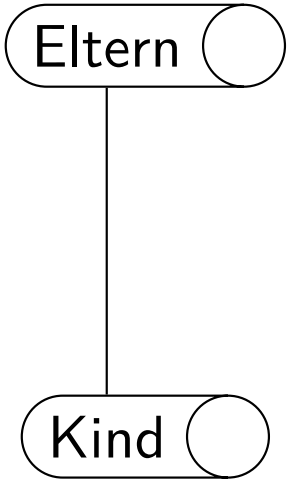
shape=circular sector



Zusätzliche geometrische Formen

\usetikzlibrary{shapes.geometric}

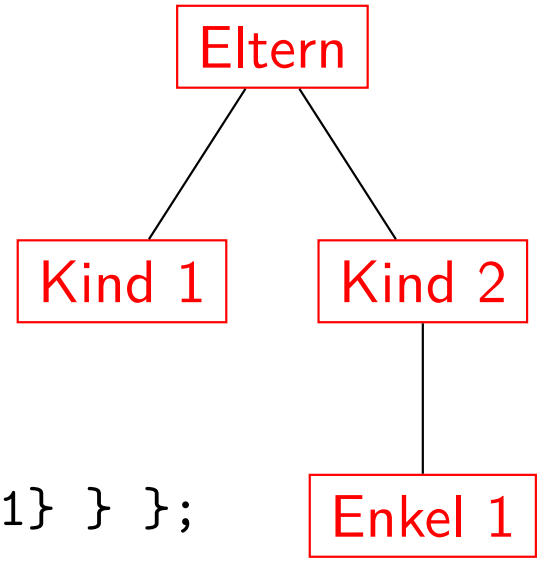
shape=cylinder



»Bäume mit TikZ«

Knoten mit Farben

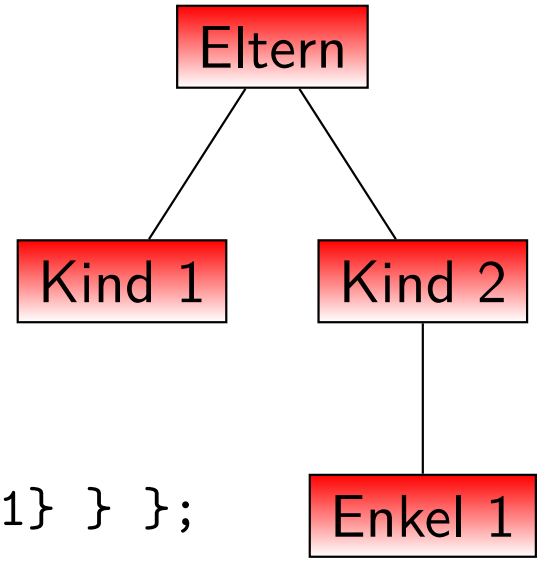
```
\begin{tikzpicture}[
   sibling distance=5em,
   every node/.style = {
         color=red,draw,}
                    ]
  \node {Eltern}
      child { node {Kind 1} }
      child { node {Kind 2}
              child { node {Enkel 1} } };
\end{tikzpicture}
```



»Bäume mit TikZ«

Knoten mit Farbübergang

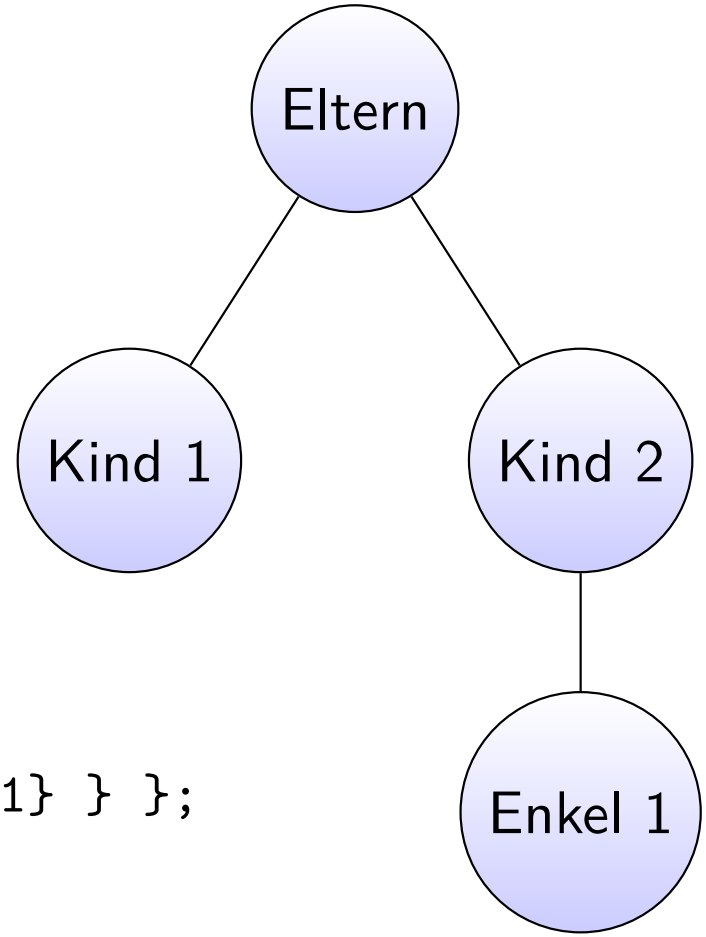
```
\begin{tikzpicture}[
   sibling distance=5em,
   every node/.style = {
     top color=red,draw,}
                    ]
  \node {Eltern}
      child { node {Kind 1} }
      child { node {Kind 2}
              child { node {Enkel 1} } };
\end{tikzpicture}
```



»Bäume mit TikZ«

Knoten mit Farbübergängen

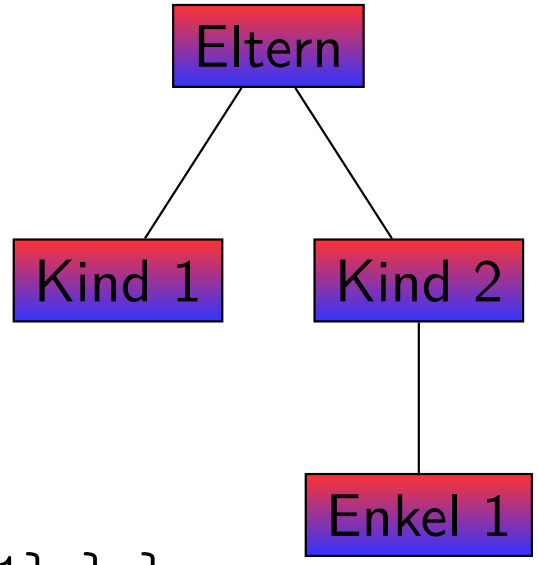
```
\begin{tikzpicture}[
   sibling distance=5em,
   every node/.style = {
     shape=circle,
     top color=white,
     bottom color=blue!20,
     draw,}
                    ]
  \node {Eltern}
      child { node {Kind 1} }
      child { node {Kind 2}
              child { node {Enkel 1} } };
\end{tikzpicture}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



»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}
```



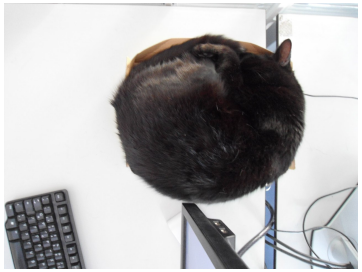
»Bäume mit TikZ«

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

forest

Paket

```
\usepackage{forest}
```

TikZ

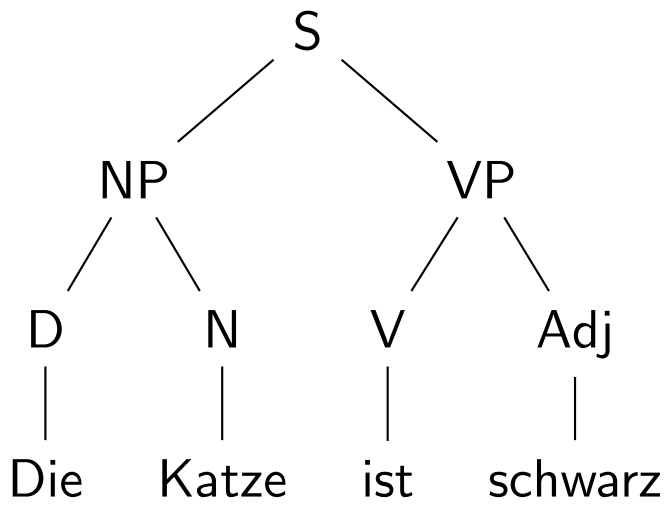
Basiert auf TikZ und kann deutlich mehr ...

Umgebung

forest Umgebung

forest Beispiel

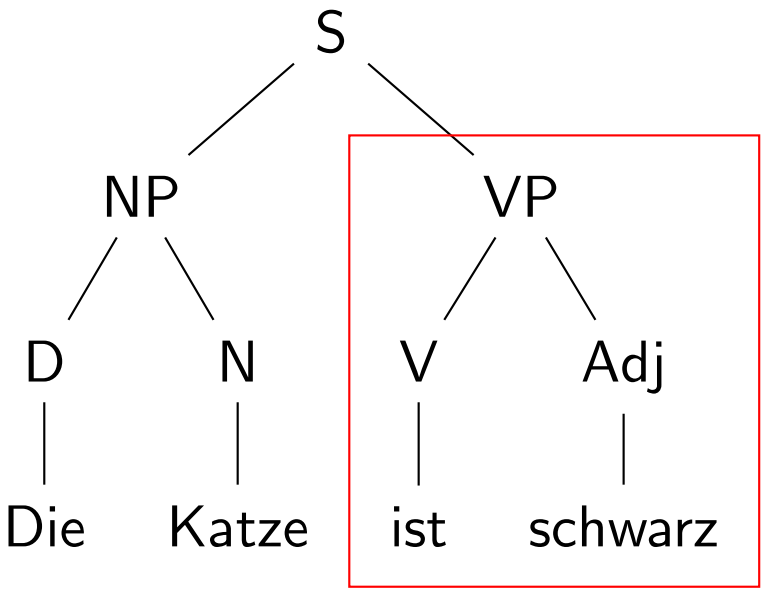
```
\begin{forest}
[S
    [NP
        [D[Die]]
        [N[Katze]]
     ]
    [VP
         [V[ist]]
         [Adj[schwarz]]
    ]
]
\end{forest}
```



Quellcode

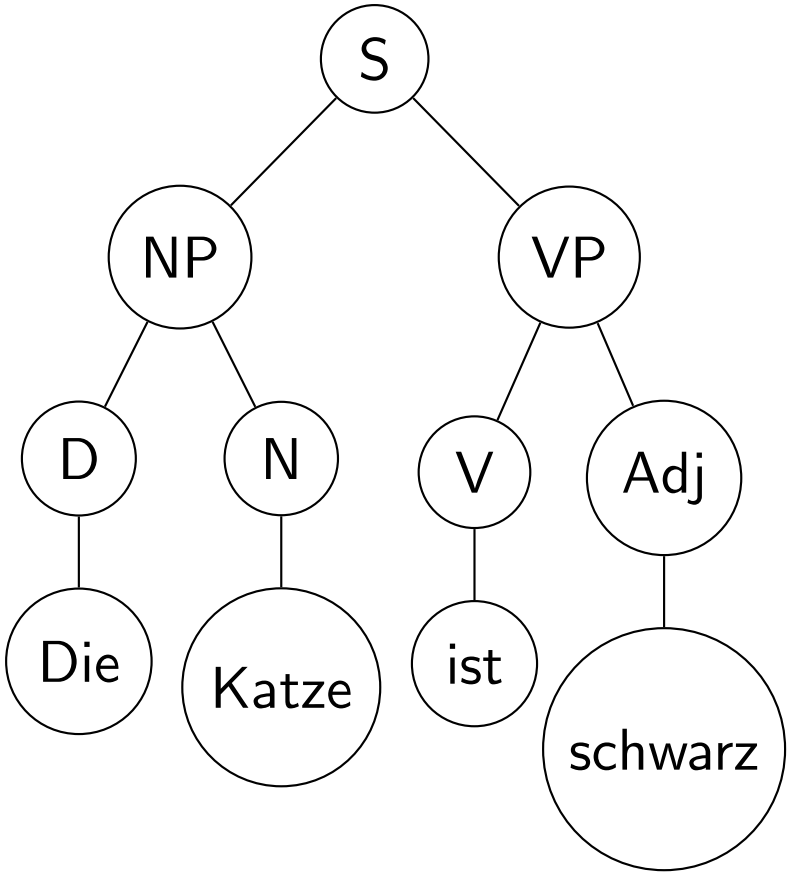
```
\begin{forest}
[S
    [NP
        [D[Die]]
        [N[Katze]]
     ]
    [VP, tikz={\node [draw,red, fit to=tree] {};}
         [V[ist]]
         [Adj[schwarz]]
    ]
]
\end{forest}
```

Ausgabe



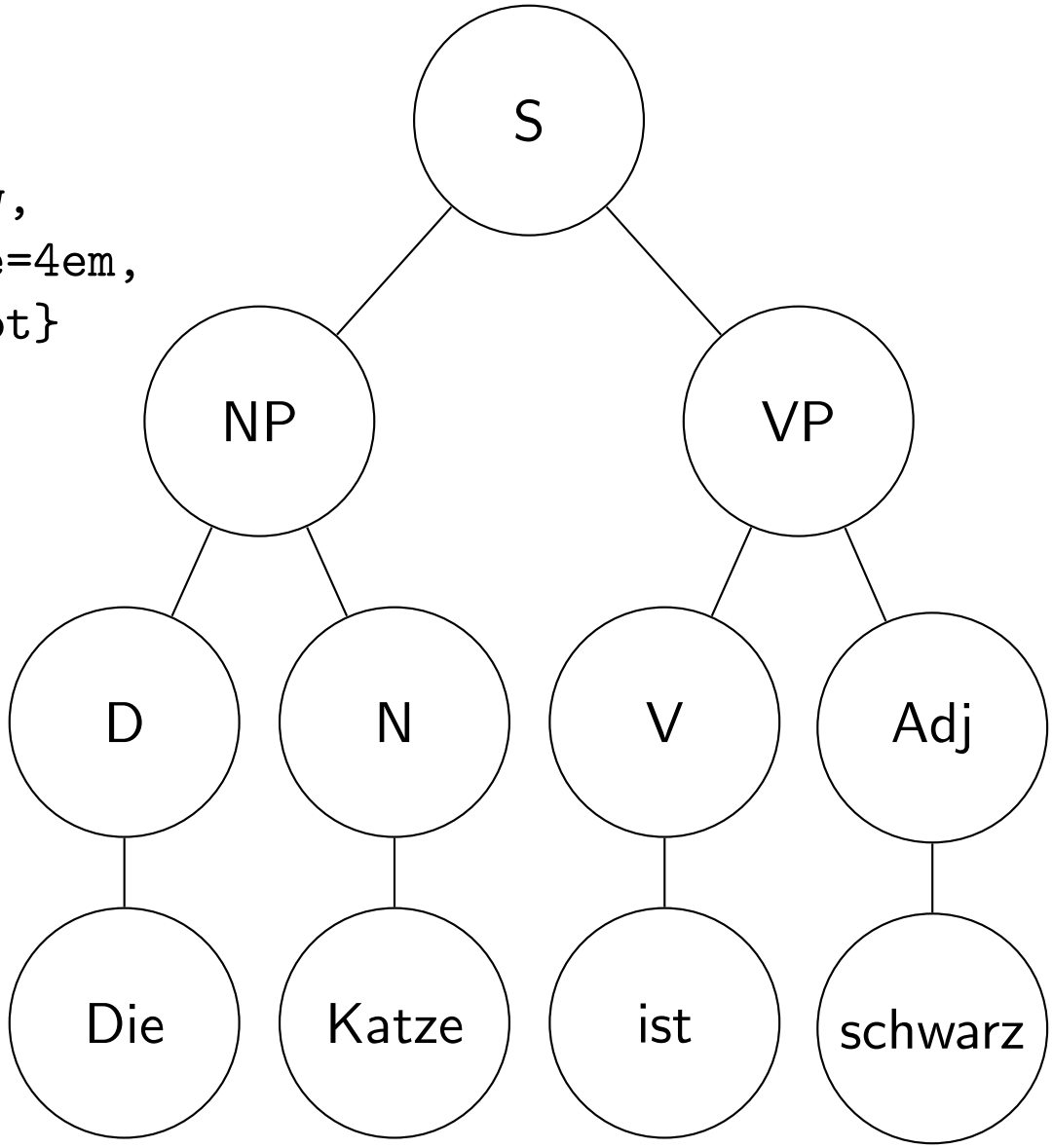
Beispiel Kreise

```
\begin{forest}
  for tree={circle, draw}
[S
    [NP
          [D[Die]]
          [N[Katze]]
    ]
    [VP
          [V[ist]]
          [Adj[schwarz]]
    ]
]
\end{forest}
```



Beispiel Kreise 2

```
\begin{forest}
  for tree={circle, draw,
            minimum size=4em,
            inner sep=1pt}
[S
    [NP
         [D[Die]]
         [N[Katze]]
    ]
    [VP
         [V[ist]]
         [Adj[schwarz]]
    ]
]
\end{forest}
```



FAST-Diagramme mit Tikz

fast-diagram

Version ? 2013

Inhalt

Function Analysis Systems Technique – FAST-Diagramm

Befehle/Umgebungen

Besteht aus der fast Umgebung und Befehle zum Zeichnen der Blöcke und einfügen von Kommentaren

Aufbau

fast Umgebung

```
\begin{fast}{Elternknoten}
            \Funktion{erster Kindkonten}
            \Funktion{zweiter Kindkonten}
\end{fast}
```

Funktionen

```
\fastFT{Text}{weitere Funktionen}
\fastTrait{Funktion{Text}{}}
\fastST{Text}[]
```

Funktionen

fastFT

Ist schachtelbar und erzeugt ein Rechteck um den Text. Mit dem Befehl `\fastVide{Kommentar}` lassen sich Kommentare hinzufügen.

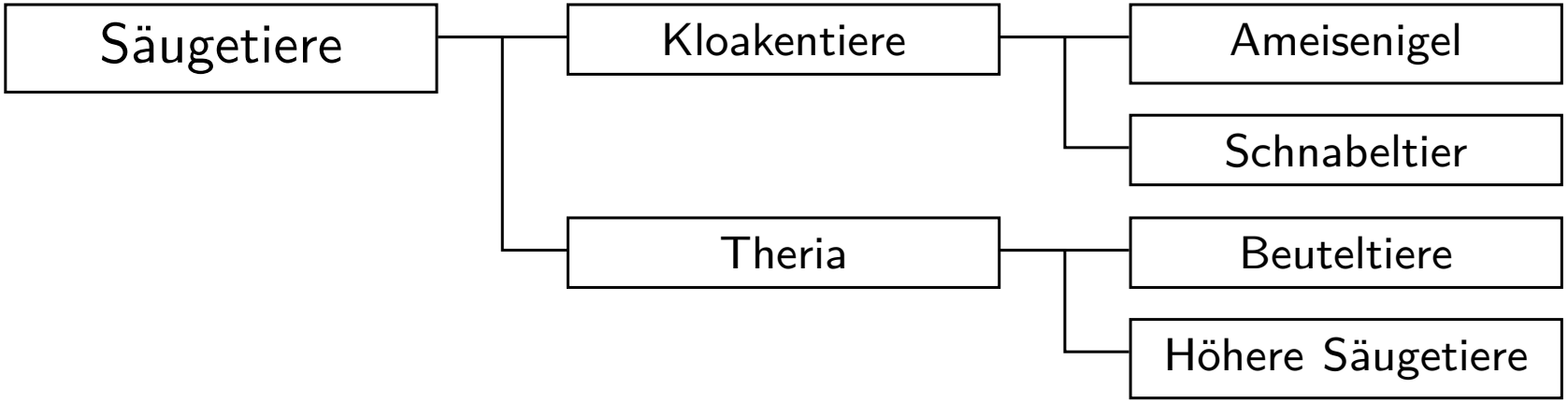
fastTrait

Überspringt eine Ebene.

fastST

Ist nicht schachtelbar und erzeugt ein gestricheltes Oval um den Text. In der Option kann mit `\fastVide{Kommentar}` ein Kommentar gesetzt werden.

Beispiel




```
...
\usepackage{fast-diagram}
\renewcommand*{\fastFStexteStyle}{ }
\begin{document}
\begin{fast}{Säugetiere}
\fastFT{Kloakentiere}
{ \fastFT{Ameisenigel}{} \fastFT{Schnabeltier}{} }
\fastFT{Theria}
{ \fastFT{Beuteltiere}{} \fastFT{Höhere Säugetiere}{} }
\end{fast}
...
```

Fazit

- Sinnvoller Aufbau der Dokumentation
- Viele Beispiele (Farben, Aufbau und Gestaltung)
- leider auf französisch ⌒
- `\renewcommand*{\fastFStexteStyle}{ }`

Diagramme mit Tikz

smartdiagram

Version 0.3b 23.12.2016

Inhalt

Zeichnen von Diagrammen anhand von Itemlisten.

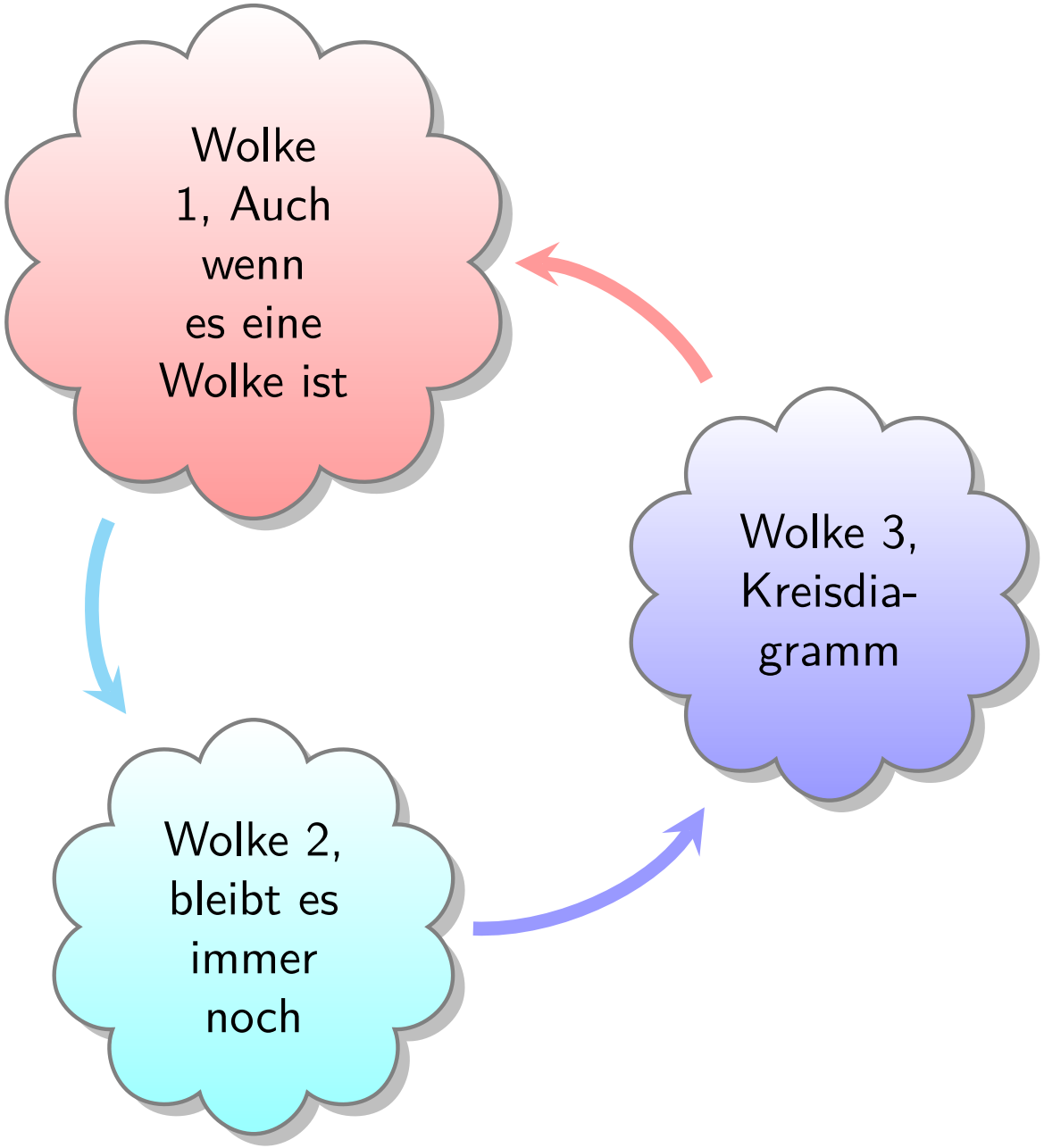
Diagrammtypen

Es gibt zehn verschiedene Diagrammtypen.

Aussehen

20 verschiedene Shapes zur Auswahl.

Beispiel


Wolke 1, Auch wenn es eine Wolke ist
Wolke 2, bleibt es immer noch
Wolke 3, Kreisdia-gramm

Beispiel-Code

```
...
\usepackage{smartdiagram}
...
\smartdiagramset{module shape=cloud}
\smartdiagram[circular diagram]{{Wolke 1, Auch wenn es eine
Wolke ist},{Wolke 2, bleibt es immer noch},{Wolke 3,
Kreisdiagramm}}
...
```

Kreisdiagramme mit tikz

Paket

```
\usepackage{pgf-pie}
```

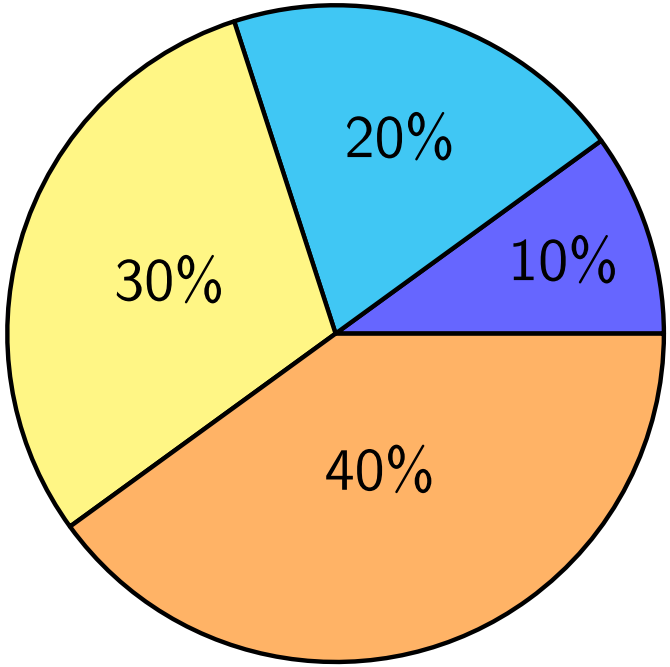
Hinweis

Das Paket ist nicht immer vorhanden und muss ggf. nachinstalliert werden.

Quelle

https://www.ctan.org/pkg/pgf-pie

Der pie Befehl




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

Fazit

- Gute und ausführliche Dokumentation
- einfache Handhabung
- viel Gestaltungsspielraum

bchart

Paket zur Erstellung einfacher Balkendiagramme

Umgebung

```
\begin{bchart}[Optionen]
...
\end{bchart}
```

Umgebungsoptionen

min, max, step(s), plain und scale

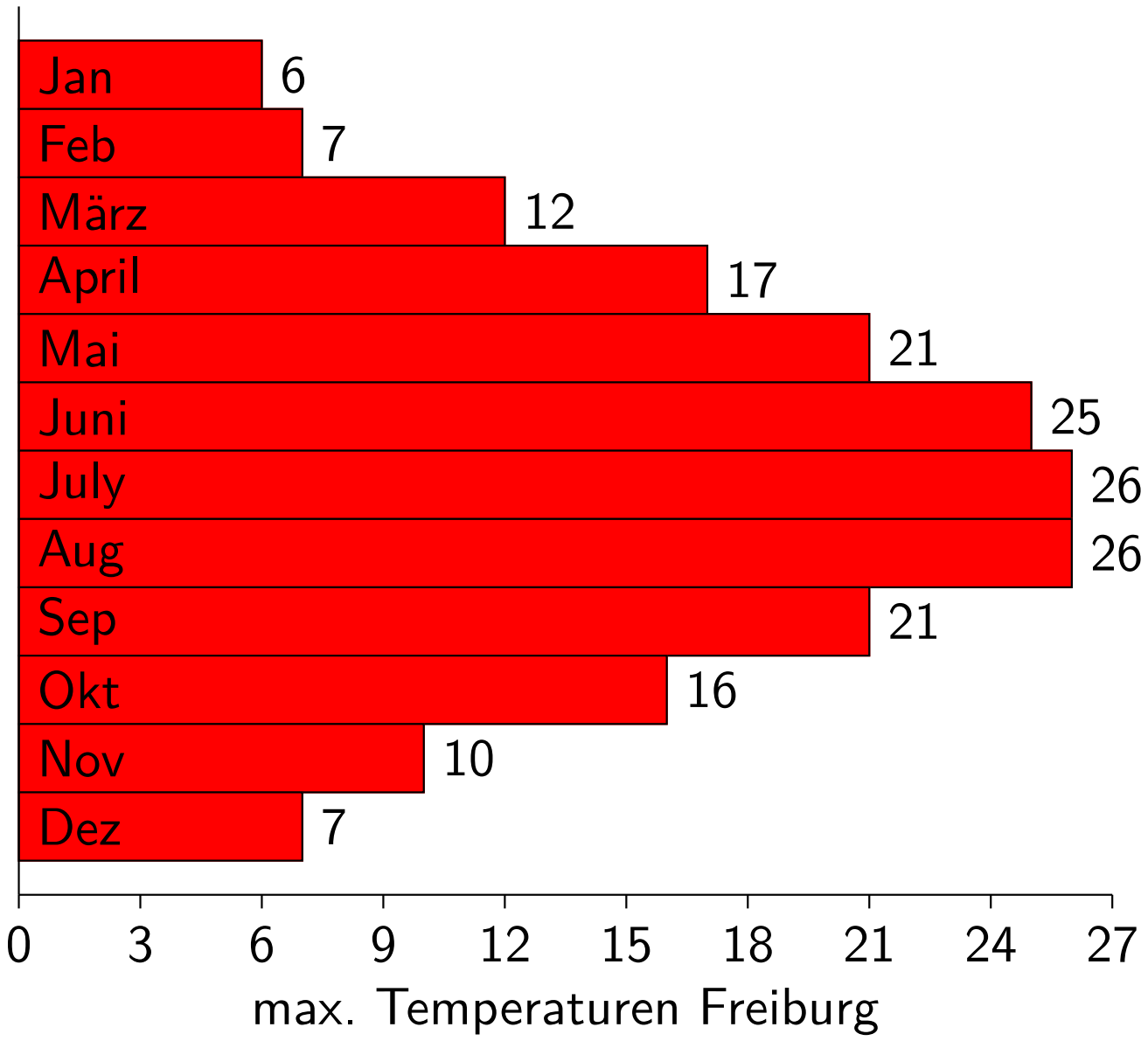
Befehle

Balken `\bcbar[Optionen]{Wert}`
Abstände `\bcskip{Wert}`
X-Achse `\bcxlabel{X Label}`
Beschriftung `\bclabel{Label}`

Optionen für bcbar

text, color, plain, value

Beispiel


Jan
6
Feb
7
März
12
April
17
Mai
21
Juni
25
July
26
Aug
26
Sep
21
Okt
16
Nov
10
Dez
7
0
3
6
9
12
15
18
21
24
27
max. Temperaturen Freiburg

Beispiel Quellcode

```
\begin{bchart}[step=3,max=27]
\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]{25}
\bcbar[text=July, color=red]{26}
\bcbar[text=Aug, color=red]{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}
\end{bchart}
```

Bunte Boxen

tcolorbox

Version 3.96 2016

Einbinden

`\usepackage{tcolorbox}` ggf. zusätzliche Bibliotheken einbinden

Inhalt

Umgebungen zur Gestaltung von bunten Boxen.

Umgebungen

tcolorbox, tcblisting etc. darüberhinaus besteht auch die Möglichkeit andere Umgebungen zu färben.

tcolorbox

tcolorbox

Besteht grob gesagt aus einem Titel, einem Körper und einem Rahmen. Alle 3 werden über die Option angesprochen.

Beispiel

Titel

Das ist eine bunte **tcolorbox** die ziemlich grau ist.

Beispiel 1

Meine erste bunte tcolorbox

Das ist eine bunte **tcolorbox**.

```
\begin{tcolorbox}[title=Meine erste bunte tcolorbox,
 title filled=false,
 colback=blue!5!white,
 colframe=blue!75!black]
Das ist eine bunte \textbf{tcolorbox}.
\end{tcolorbox}
```

Beispiel 2

Oben und Unten

Oben in der Box.

Unten in der Box.

```
\begin{tcolorbox}[title=Oben und Unten,
 colback=blue!5!white,
 colframe=blue!75!black]
  Oben in der Box.
  \tcblower
  Unten in der Box.
\end{tcolorbox}
```

Beispiel 2b

Oben und Unten

Oben in der Box.

```
\begin{tcolorbox}[title=Oben und Unten, colback=blue!5!white,
 colframe=blue!75!black,lowerbox=invisible,
 savelowerto=\jobname_ex.tex]
  Oben in der Box.
  \tcblower
  Unten ist versteckt.
\end{tcolorbox}
```

Fortsetzung 2b

Hier ist der untere Teil

Unten ist versteckt.

```
\begin{tcolorbox}[title=Hier ist der untere Teil]
\input{\jobname_ex.tex}
\end{tcolorbox}
```

Wasserzeichen

Box mit Wasserzeichen

Man kann auch eine Box erstellen. In der sich ein Bild als Wasserzeichen befindet.

```
\begin{tcolorbox}[enhanced,watermark graphics=picture.jpg,
  watermark opacity=0.3,watermark zoom=0.9,
  colback=blue!5!white,colframe=blue!75!black,
  fonttitle=\bfseries, title=Box mit Wasserzeichen]
  Man kann auch eine Box erstellen. In der sich ein Bild
  als Wasserzeichen befindet.
\end{tcolorbox}
```

Boxen mit Seitenumbruch

Box mit Seitenumbruch

Ganz viel Text!

```
\begin{tcolorbox}[enhanced,breakable,
  colback=blue!5!white,colframe=blue!75!black,
  title=Box mit Seitenumbruch]
  Ganz viel Text!
\end{tcolorbox}
```

Angepasste Boxen

Angepasste Box

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum. Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris. Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum.

```
\begin{tcolorbox}[enhanced,fit to height=5cm,
  colback=blue!5!white,colframe=blue!75!black,
  title= Angepasste Box]
  Sinnfreier Text.
\end{tcolorbox}
```

chemfig
Ein Paket zum Zeichnen von Strukturformeln.

- Elektronenformel
- Valenzstrichformel
- Keilstrichformel
- Skelettformel

Einbinden
`\usepackage{chemfig}`

Achtung
Läuft hier nicht auf den Rechner ...

Bindungen

`\chemfig{A-B}`	A — B
`\chemfig{A=B}`	A = B
`\chemfig{A~B}`	A ≡ B
`\chemfig{A>B}`	A ▶ B
`\chemfig{A<B}`	A ◀ B
`\chemfig{A>:B}`	A ||||··· B
`\chemfig{A<:B}`	A ···|||| B
`\chemfig{A>|B}`	A ▷ B
`\chemfig{A<|B}`	A ◁ B

Befehle rund um Bindungen

`\setdoublesep{Hoehe}` Vertikaler Abstand bei 2- und 3-fach Bindung (default 2pt)

`\setatomsep{Laenge}` Horizontaler Abstand zwischen zwei Elemeten (default 3em)

`\setbondoffset{Laenge}` Horizontaler Abstand zwischen Element und Bindung (default 2pt)

`\setbondstyle{TikZ Code}` Stilländerungen

Beispiel `\setbondstyle{line width=1pt,red}` mit `\setbondstyle{}` wird wieder auf die default Einstellungen gewechselt.

Anpassungen

`\chemfig[<Option1>][<Option2>]{<Code>}`

Option1 ist für die Linie gedacht (Breite, Farbe, Typ, etc.)

Option2 ist für die Knoten gedacht (Farbe, Skalierung, Drehung)

Über die Schriftgrößen Schalter ist auch eine Größenanpassung möglich, wovon aber abgeraten wird.

Vorgegebene Winkel

`\chemfig{A-[Zahl 0 bis n]B}`

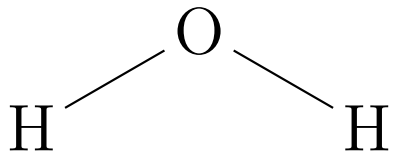
Schrittweite beträgt per default + 45°

0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	360°	...

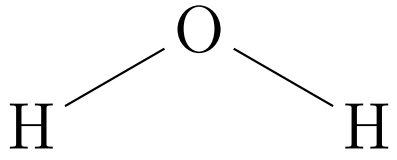
Mit `\setangleincrement{Gradzahl}` kann die Schrittweite verändert werden.

absolute und relative Winkel

```
\chemfig{H-[:30]O-[:-30]H}
```

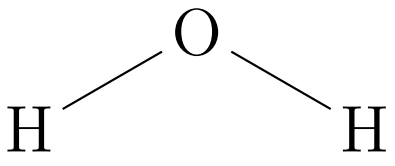



```
\chemfig{H-[::30]O-[::-60]H}
```

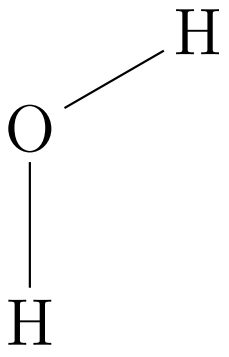


Drehung

```
\chemfig{[:60]H-[:30]O-[:-30]H}
```



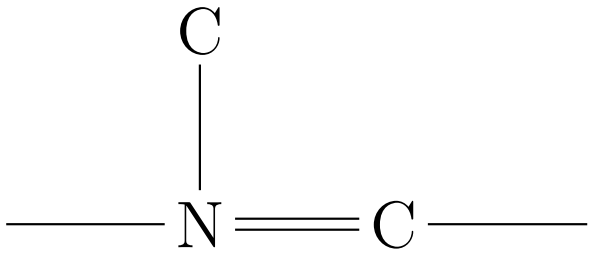
absolut vs. relativ



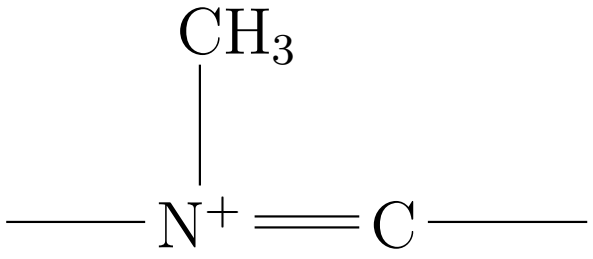

```
\chemfig{[:60]H-[::30]O-[::-60]H}
```

"Abzweigungen"

```
\chemfig{-N(-[2]C)=C-}
```

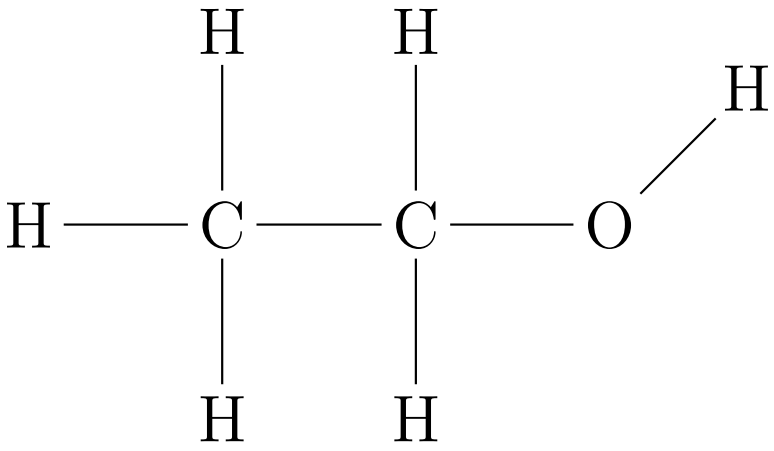



```
\chemfig{-N^{+}(-[2]CH_3)=C-}
```



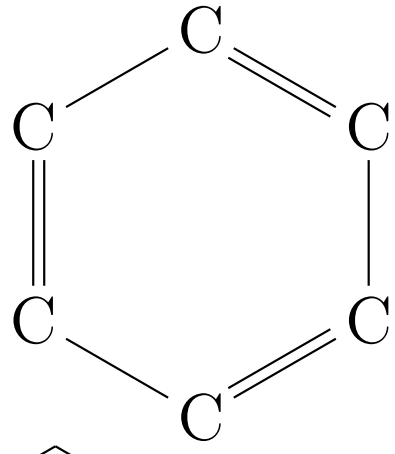
Beispiel Ethanol

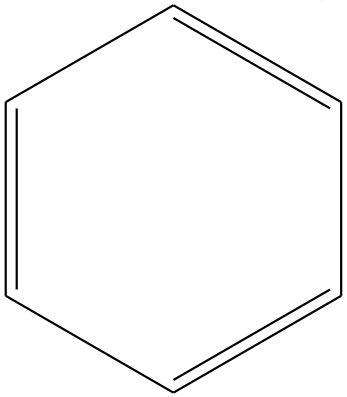
```
\chemfig{H-C(-[2]H)(-[6]H)-C(-[2]H)(-[6]H)-O-[1]H}
```



Ringe

<Atom>*<Anzahl>(<Code>)

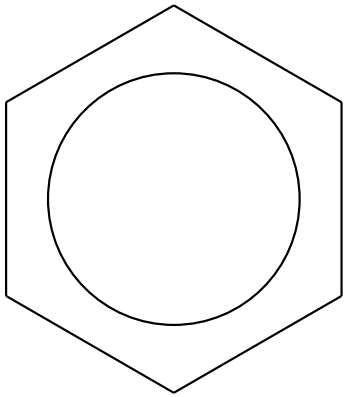
`\chemfig{C*6(-C=C-C=C-C=)}` 

`\chemfig{*6(-=-=-=---)}` 

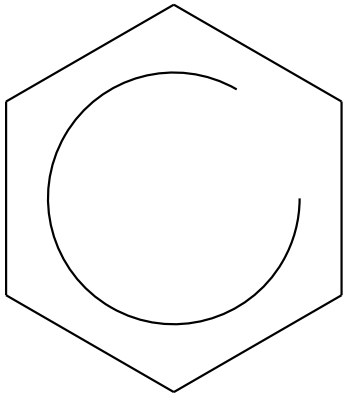
Unvollständig geht, aber mehr wird nicht angezeigt.

Benzol Ring & Co.

```
\chemfig{**6(------)}
```

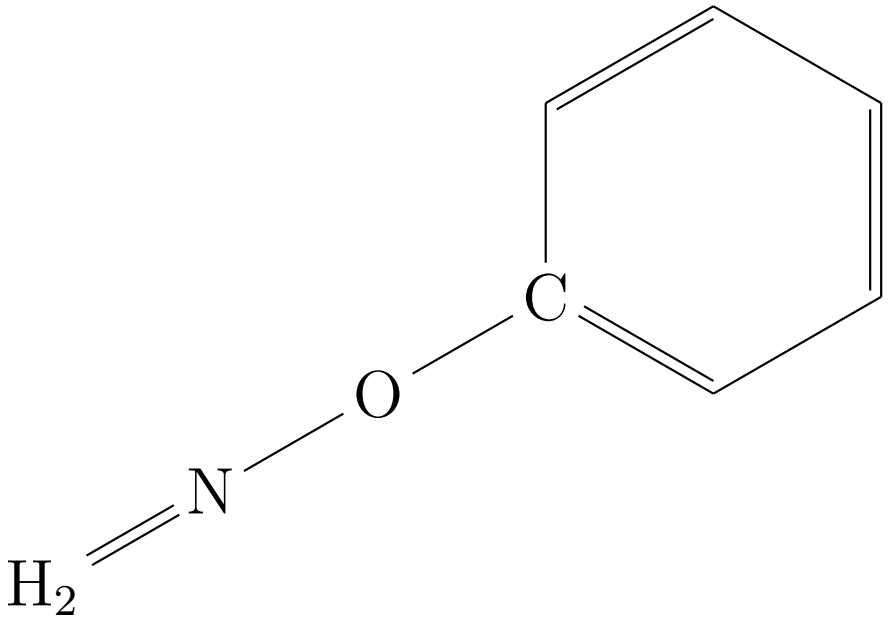


```
\chemfig{**[60,360]6(------)}
```



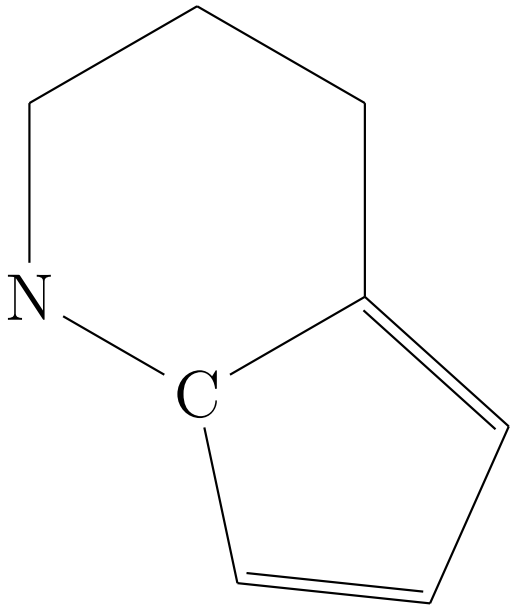
Ringe ...

```
\chemfig{C*6((-O-N=H_2)=-=-=-)}
```



Ringe ...

```
\chemfig{N*6(-C*5(-=-=)-----)}
```



Beschriftungen

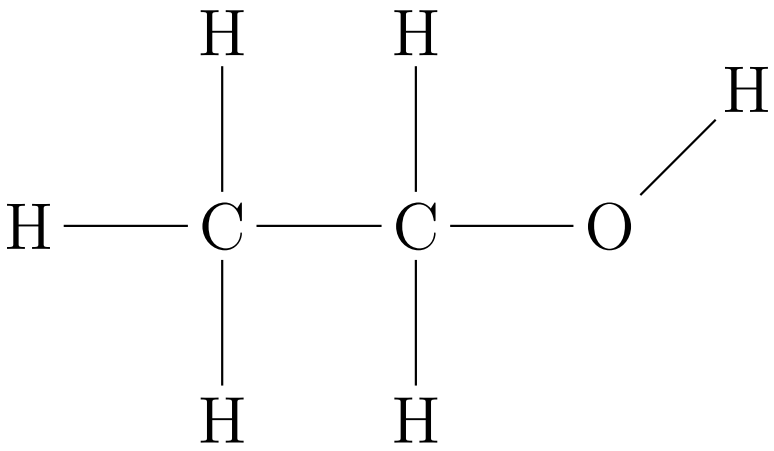
```
\chemname[<Dim>]{\chemfig{<Code>}}{<Beschriftung>}
```

Innerhalb von

```
\schemestart
\chemname[<Dim>]{\chemfig{<Code>}}{<Beschriftung>}
\schemestop
```

Beschriftungsbeispiel

```
\schemestart
\chemname[8ex]{\chemfig{H-C(-[2]H)(-[6]H)-C
(-[2]H)(-[6]H)-O-[1]H}}{Ethanol}
\schemestop
```



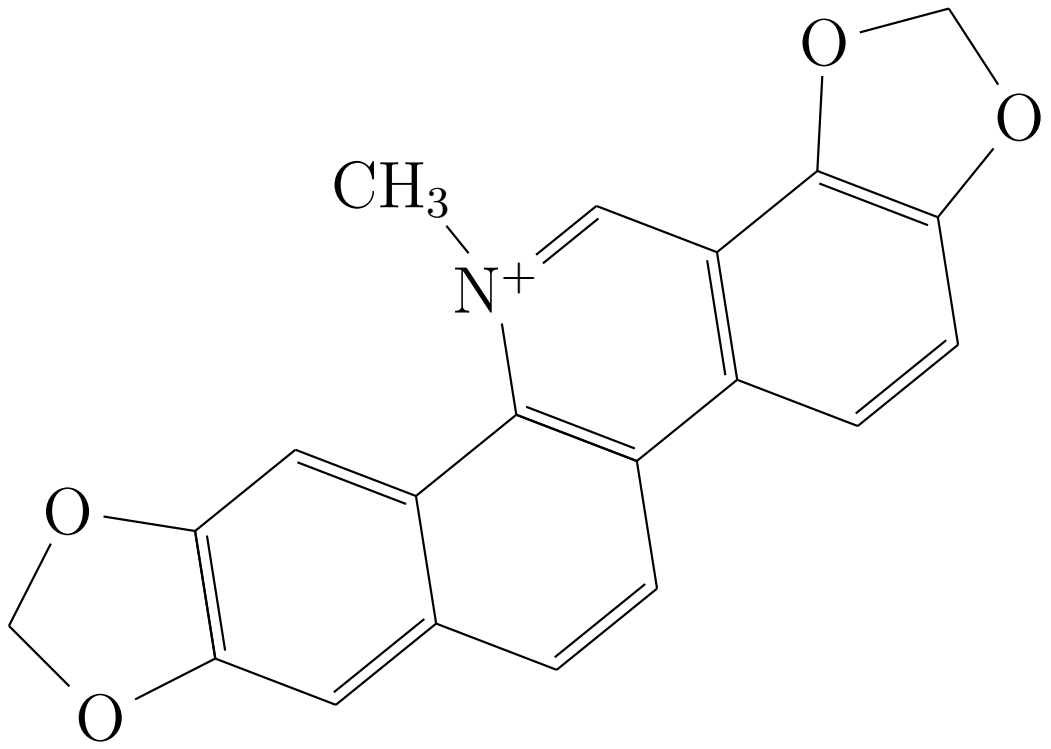
Ethanol

Komplexeres Beispiel mit Beschriftung

Quellcode

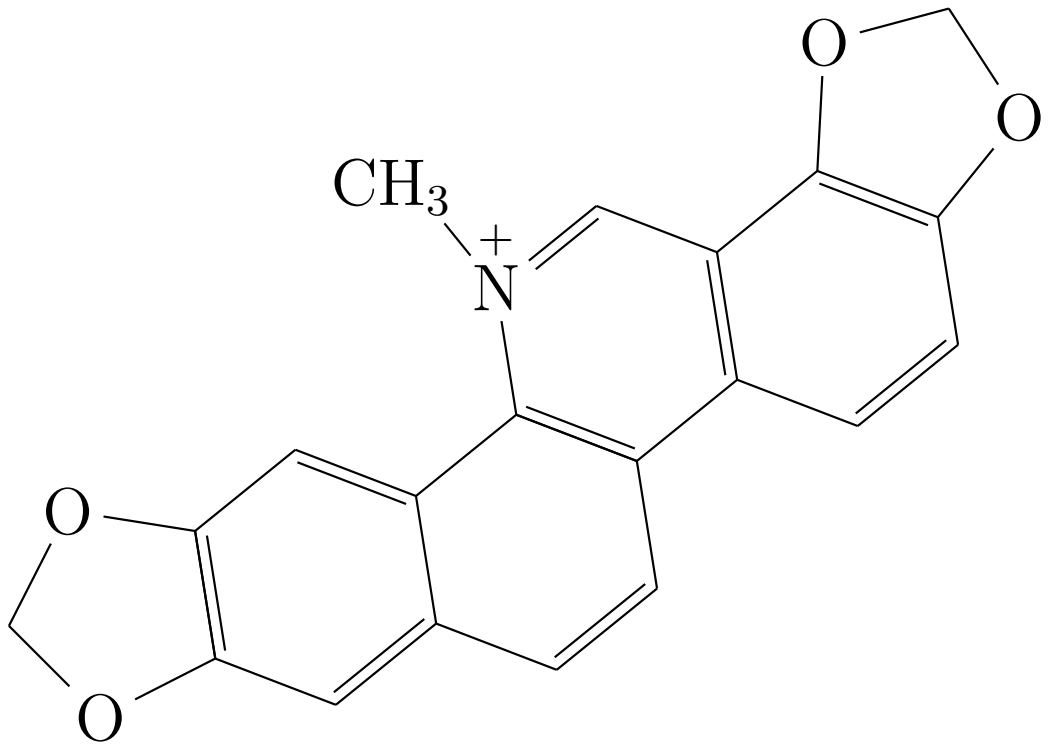
```
\schemestart
\chemname{
\chemfig{[:45]O*5(-*6(-=*6(-=-*6(-*6(-=-*5(-O--O-)
=-)=-=N^+(-[::270]CH_3)-=)--)-=-=)--O--)}}
{Sanguinarine}
\schemestop
```

Komplexeres Beispiel mit Beschriftung



Sanguinarine

Komplexeres Beispiel mit Beschriftung



Sanguinarine

Komplexeres Beispiel mit Beschriftung

```
\schemestart
\chemname{
\chemfig{[:45]O*5(-*6(-=*6(-=-*6(-*6(-=-*5(-O--O-)
=-)=-=\chemabove{N}{\scriptstyle+}(-[::270]CH_3)-=)
--)-=-=)--O--)}}{Sanguinarine}
\schemestop
```

Valenzstrichformeln

Aufbau: `\chemfig{...\lewis{[Zahl(en)],X}...}`

Beispiel: `\chemfig{\lewis{2,N}}` $\overline{\mathrm{N}}$

0	1	2	3	4	5	6	7
$\mathrm{X}\vert$	$\mathrm{X}\diagdown$	$\overline{\mathrm{X}}$	$\diagup\mathrm{X}$	$\vert\mathrm{X}$	$\diagdown\mathrm{X}$	$\underline{\mathrm{X}}$	$\mathrm{X}\diagup$

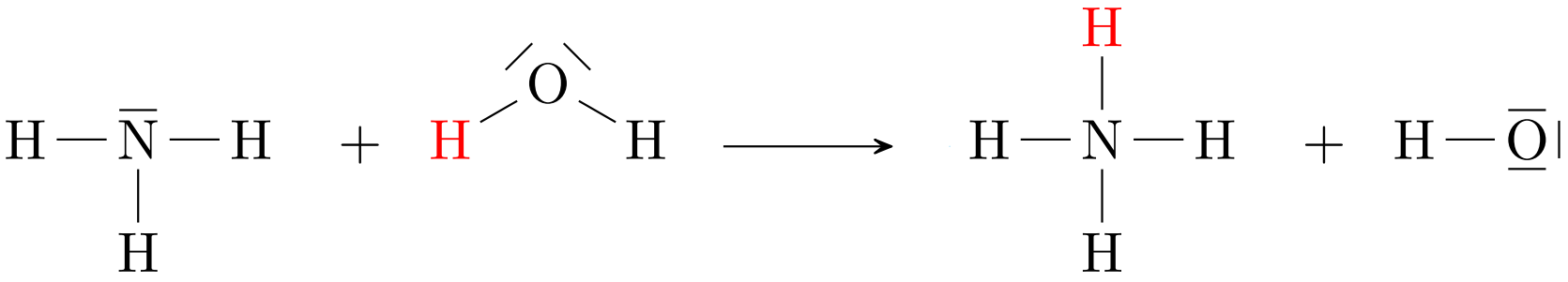
Kombinationen (Beispiele)

`\chemfig{\lewis{13,X}}` $\diagup\mathrm{X}\diagdown$

`\chemfig{\lewis{026,X}}` $\overline{\underline{\mathrm{X}}}\vert$

Komplexeres Beispiel

$$NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4{}^+ + OH^-$$



Ammoniak Wasser ... Hydroxid-Ion

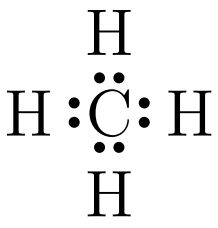
Quellcode

```
\ce{NH3 + H2O -> NH4^{+} + OH^{-}} \par
\schemestart
\chemname{\chemfig{H-\lewis{2,N}(-[::-90]H)-H}}{Ammoniak}
\+
\chemname{\chemfig{{\color{red}H}-[::30]\lewis{13,O}-
[::-60]H}}{Wasser}
\arrow(.mid east--.mid west)
\chemname{
\chemfig{H-N(-[::90]{\color{red}{H}})(-[::-90]H)-H}}{...}
\+
\chemname{\chemfig{H-\lewis{026,O}}}{Hydroxid-Ion}
\schemestop
\chemnameinit{}
```

Elektronenformel

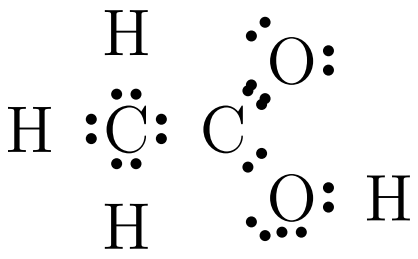
Aufbau: `\chemfig{...\lewis{[Zahlen]:,X}...}`

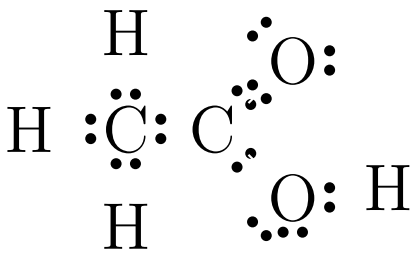
```
\chemfig[white][black]{H-\lewis{0:2:4:6:,C}
(-[::90]H)(-[::270]H)-H}
```



Etwas komplexer . . .

`\lewis{}` vs. `\Lewis{}`



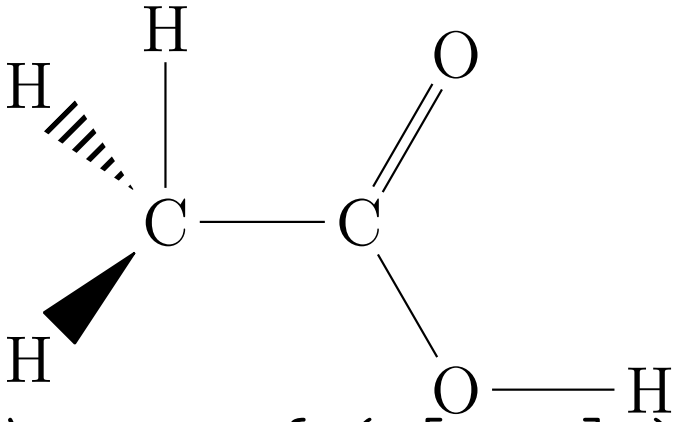


Quellcode

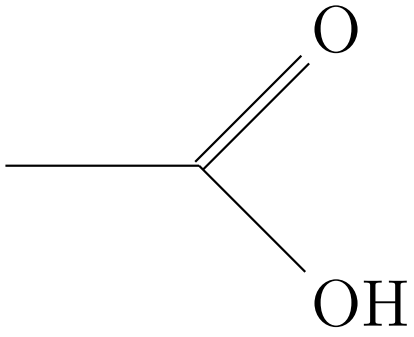
```
\chemfig[white][black]{H-\lewis{0:2:4:6:,C}
(-[::90]H)(-[::270]H)-\lewis{1:7:,C}(-[::45]
\lewis{0:3:5:,O})(-[::-45]\lewis{0:5:6:,O}-H)}

\chemfig[white][black]{H-\Lewis{0:2:4:6:,C}
(-[::90]H)(-[::270]H)-\Lewis{1:7:,C}(-[::45]
\Lewis{0:3:5:,O})(-[::-45]\Lewis{0:5:6:,O}-H)}
```

Keilstrichformel & Skelettformel

```
\chemfig{C(<[::225]H)(<:[::135]H)(-[::90]H)-C
(=[::60]O)-[::-60]O-H}
```

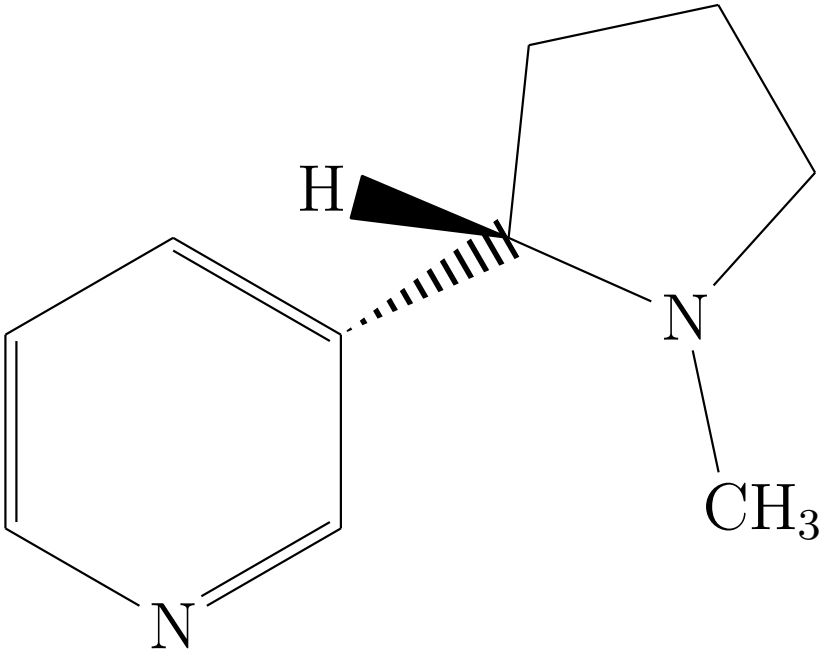



```
\chemfig{-(=[::45]O)(-[::-45]OH)}
```



Komplexeres Beispiel:

```
\chemfig{[::60]N*6(=-(<:(<[::135]H)
*5(-N(-CH_3)----))=-=-)}
```



Komplexeres Beispiel Teil 2

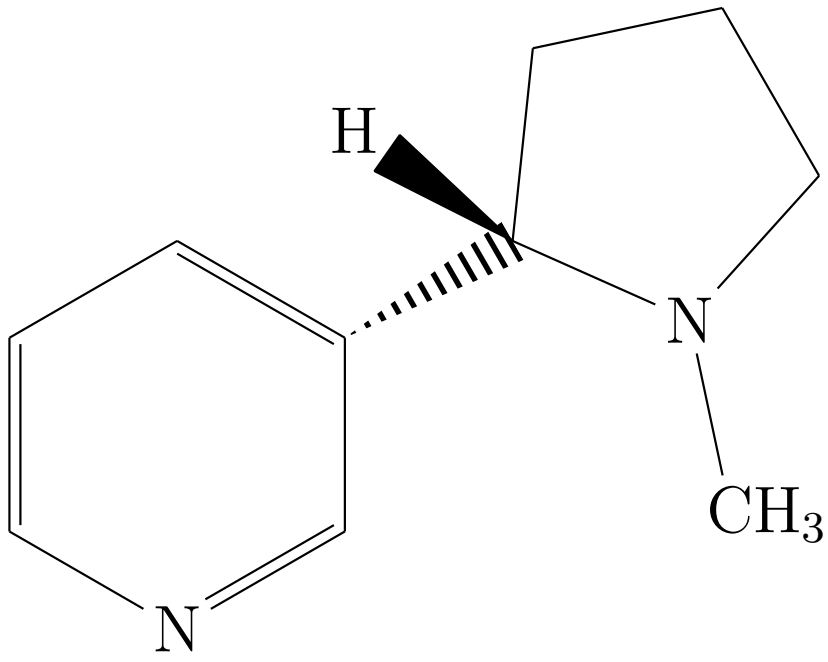


Abbildung 1: Nikotin

Komplexeres Beispiel Teil 2

```
\begin{figure}[!htpb]
\chemfig{[::60]N*6(=-(<:(<[::115]H)
*5(-N(-CH_3)----))=-=-)}
\caption{Nikotin}
\end{figure}
```

Abbildungsverzeichnis

1 Nikotin 28

Bohrmodell

Paket bohr

Mit `\usepackage{bohr}` wird das Paket eingebunden.

Inhalt

Automatische Zeichnung von Bohrmodellen.

neuer Befehl

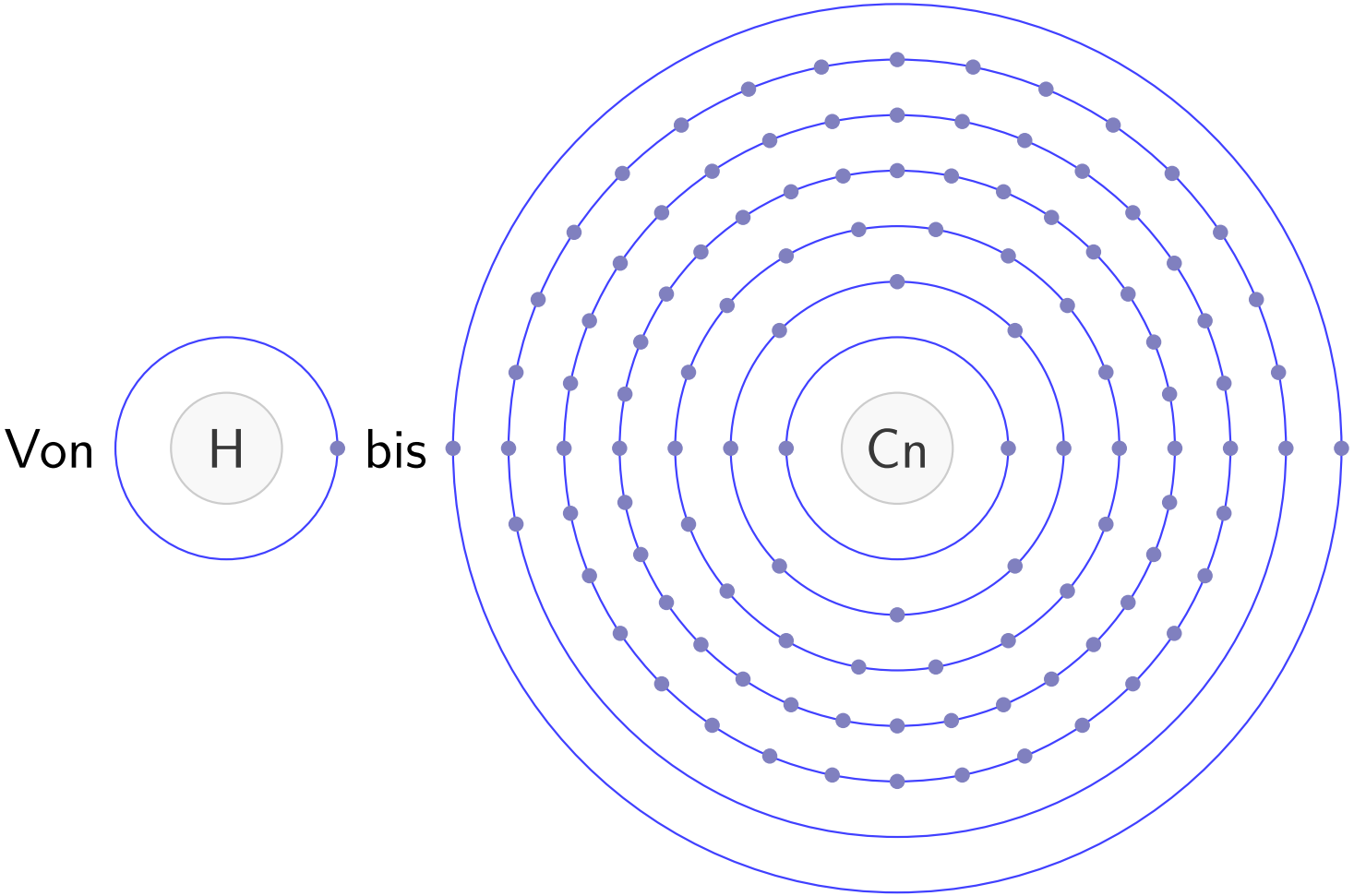
```
\bohr[# der Schalen]{# der Elektronen}{chemisches Symbol}
```

Optionen

Optionen legen Aussehen und Größe fest.

Beispiele

```
Von \bohr{1}{H} bis  \bohr{112}{Cn}
```



Optionen – verkürzt

Befehl

```
\setbohr{ ...}
```

Allgemeine Optionen

Umgang mit fehlenden Werten.

Atomkern Optionen

Aussehen und Gestaltung des Kerns.

Elektronen Optionen

Aussehen und Gestaltung der Elektronen.

Schalen Optionen

Aussehen und Gestaltung der Schalen.

Allgemeine Optionen

insert-symbol=true

Fügt fehlendes chemisches Symbol ein.

insert-number=true

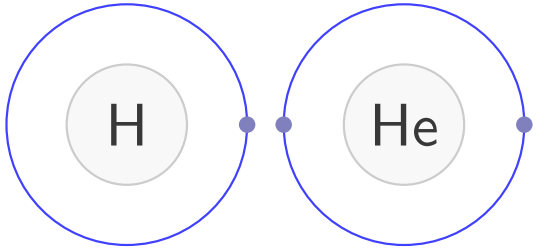
Fügt fehlende Elektronenanzahl ein.

insert-missing=true

Der jeweils fehlenden Wert wird eingefügt.

Beispiel

```
\setbohr{insert-missing = true}
\bohr{1}{}
\bohr{}{He}
```



Atomkern Optionen (grob)

atom-style

Aussehen und Größe des chemischen Symbols.

name-options-set

Beeinflusst den node Befehl aus tikz.

nucleus-options-set

Beeinflusst den draw Befehl aus tikz.

nucleus-radius

Legt die Größe des Kerns fest

```
\setbohr{
atom-style={\LARGE\rmfamily},
name-options-set={text=red},
nucleus-options-set={green!80,fill=brown!100,opacity=0.5},
nucleus-radius=1.5em}
\bohr{2}{He}
```

Atomkern Optionen (grob)

atom-style

Aussehen und Größe des chemischen Symbols.

name-options-set

Beeinflusst den node Befehl aus tikz.

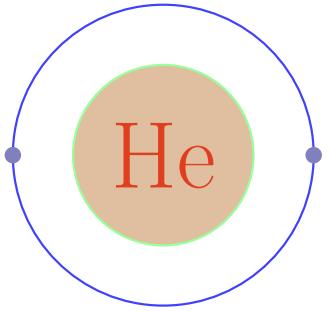
nucleus-options-set

Beeinflusst den draw Befehl aus tikz.

nucleus-radius

Legt die Größe des Kerns fest

Ausgabe




```
\setbohr{
atom-style={\LARGE\rmfamily},
name-options-set={text=red},
nucleus-options-set={green!80,fill=brown!100,opacity=0.5},
nucleus-radius=1.5em}
\bohr{2}{He}
```

Elektronen Optionen (grob)

electron-options-set

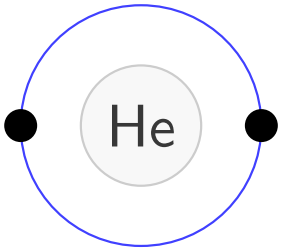
Verändert das Aussehen der Elektronen.

electron-radius

Legt den Radius der Elektronen fest.

Beispiel

```
\setbohr{
electron-options-set={black!100},
electron-radius=3pt
}
\bohr{2}{He}
```



Schalen Optionen (grob)

shell-options-set

Aussehen der Schalen, der draw Befehl wird verändert.

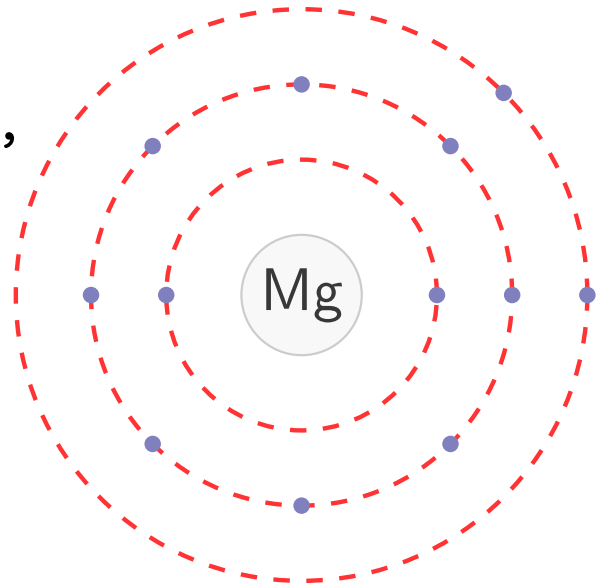
shell-dist

Abstand zwischen den Schalen und dem Kern.

distribution-method

Unterschiedliche Verteilungsvarianten der Elektroden.

```
\setbohr{
shell-options-set = {dashed,red!80,
thick},
shell-dist = 1.25em,
distribution-method = periodic
}
\bohr{12}{Mg}
```



pgfplots

Pakete (hier)

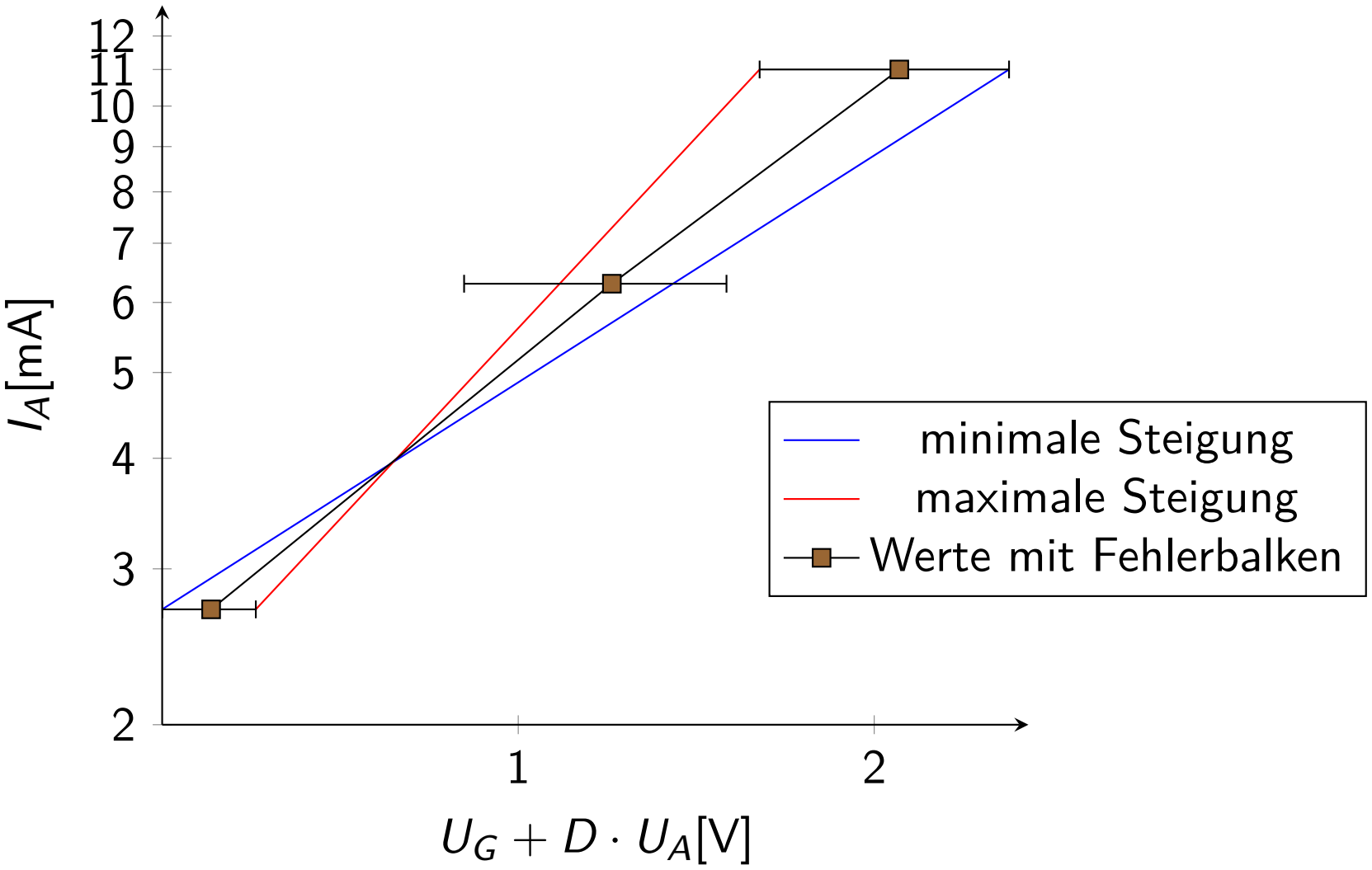
```
\usepackage{pgfplots}
\usepackage{pgfplotstable}
\pgfplotsset{compat=1.13}
```

Daten

Freihand

data.dat

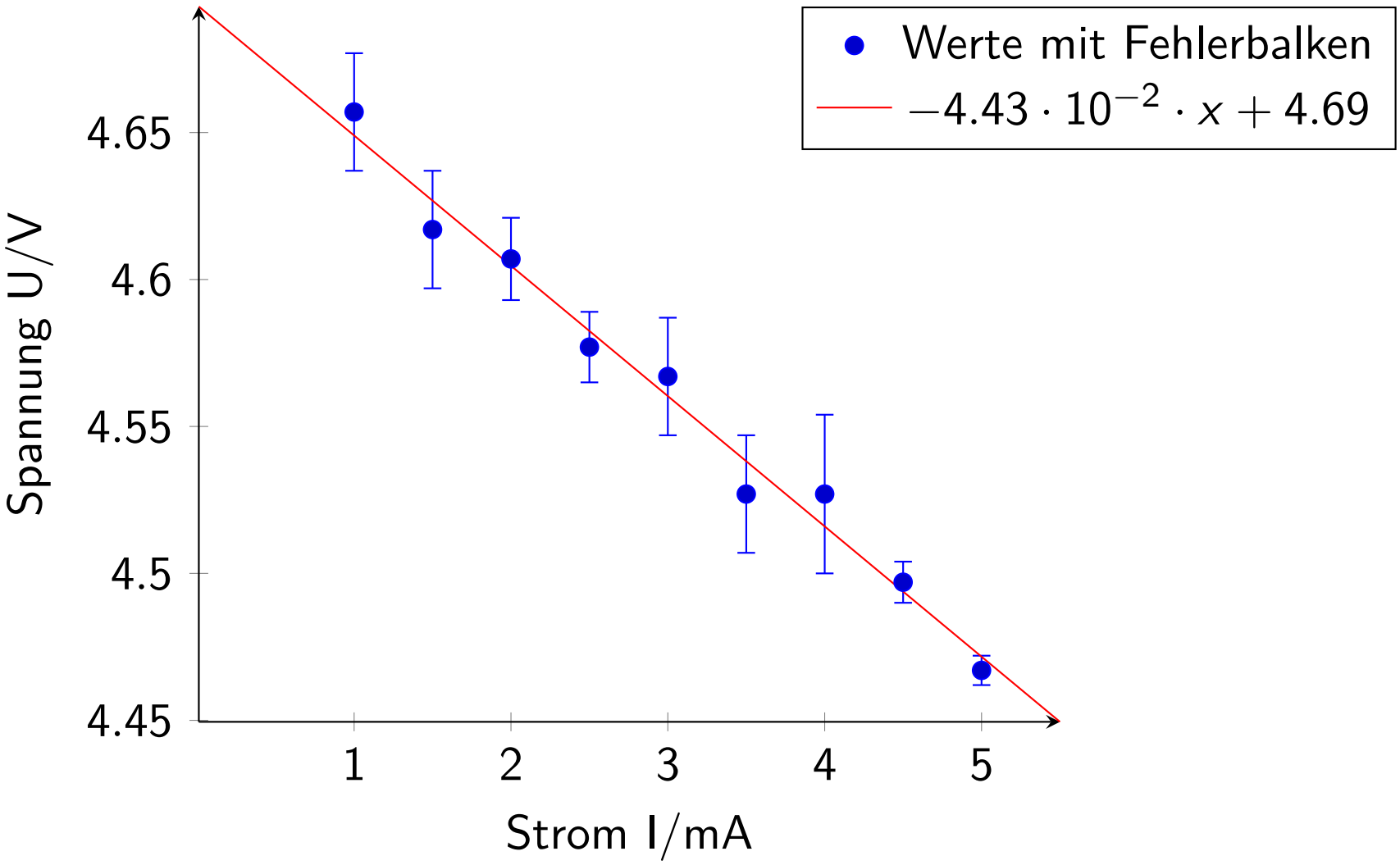
data2.dat


12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
I_A[mA]
1
2
$U_G + D \cdot U_A$[V]
minimale Steigung
maximale Steigung
Werte mit Fehlerbalken

```
\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}
]
```

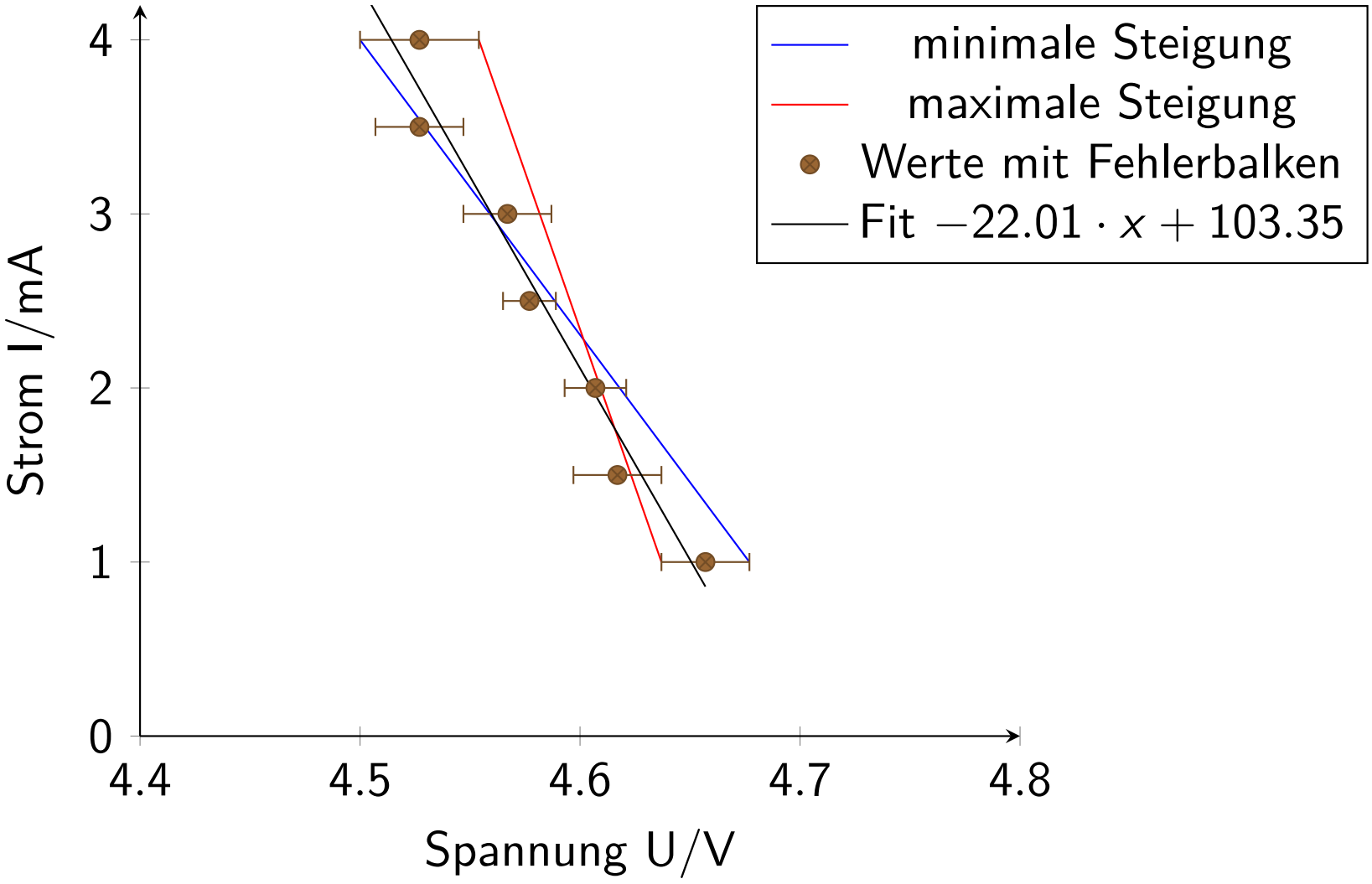
```
% minimale Steigung
\addplot[color=blue] coordinates {
(0.5, 2.7)
(2.6, 11)
};

%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}
```

Regression


Werte mit Fehlerbalken
$-4.43 \cdot 10^{-2} \cdot x + 4.69$
Spannung U/V
4.65
4.6
4.55
4.5
4.45
1
2
3
4
5
Strom I/mA

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}
```


minimale Steigung
maximale Steigung
Werte mit Fehlerbalken
Fit $-22.01 \cdot x + 103.35$
Strom I/mA
Spannung U/V
0
1
2
3
4
4.4
4.5
4.6
4.7
4.8

```
\pgfplotstableread[columns={[index]0,[index]1}]{data2.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={Spannung U/V},
    axis y line= left,ylabel={Strom I/mA},
    ymin=0,    ymax=4.2,    xmin=4.4,    xmax=4.8]

\addplot[color=blue] coordinates {(4.5, 4)(4.677, 1)}; %min
\addplot[color=red] coordinates {(4.554, 4)(4.637, 1)}; %max

\addplot+[only marks, error bars/.cd,x dir=both,x explicit]%
      table[x index=1,y index=0,x error index=2]{data.dat};
   \addplot[black,no markers,domain=4.5:4.657] {\intercept+\slope*x};

\addlegendentry{minimale Steigung}
\addlegendentry{maximale Steigung}
\addlegendentry{Werte mit Fehlerbalken}
\addlegendentry{Fit $\pgfmathprintnumber{\pgfplotstableregressiona} \cdot x
\pgfmathprintnumber[print sign]{\pgfplotstableregressionb}$}

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