



# Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Grafiken, Tabellen und Gleitumgebungen

Antonio Rodríguez Sánchez und Justus Piater

<https://iis.uibk.ac.at/>

# Abbildungen



**Abbildung 1:** Unsere Universität

Abbildung 1 zeigt unsere Universität.

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[ngerman]{babel}
3 \usepackage{graphicx}
4 \begin{document}
5 \begin{figure}
6   \centering\includegraphics[width=0.3\textwidth]{uibk_logo_4c_cmyk}
7   \caption{Unsere Universität}\label{fig:our-univ}
8 \end{figure}
9 Abbildung~\ref{fig:our-univ} zeigt unsere Universität.
10 \end{document}
```

# Subfigures



**(a)** Unsere Erstbeste



**(b)** Unsere Zweitbeste

**Abbildung 2:** Unsere Lieblingsuniversitäten

Abbildung 2b ist Teil von Abb. 2.

# Subfigures

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[ngerman]{babel}
3 \usepackage{graphicx}
4 \usepackage{subcaption}
5 \begin{document}
6 \begin{figure}
7   \centering
8   \begin{subfigure}{.3\textwidth}
9     \includegraphics[width=\textwidth]{uibk_logo_4c_cmyk}
10    \caption{Unsere Erstbeste}\label{fig:univ-1}
11  \end{subfigure}
12  \begin{subfigure}{.3\textwidth}
13    \includegraphics[width=\textwidth]{uibk_logo_4c_cmyk}
14    \caption{Unsere Zweitbeste}\label{fig:univ-2}
15  \end{subfigure}
16  \caption{Unsere Lieblingsuniversitäten}
17  \label{fig:our-univs}
18 \end{figure}
19 Abbildung~\ref{fig:univ-2} ist Teil von Abb.~\ref{fig:our-univs}.
20 \end{document}
```

# Tabellen

Element	Atomare Masse (amu)
H	1.007 825 032 07(10)
He	3.016 029 319 1(26)
Li	6.015 122 795(16)
Be	9.012 182 2(4)
B	10.012 937 0(4)
C	12.000 000 0(0)

**Tabelle 1:** Atomare Massen

Tabelle 1 zeigt die atomaren Massen einiger Elemente.

Die atomare Masse von Lithium liegt mit 95%iger Wahrscheinlichkeit im Intervall  $6.015\,122\,795 \pm 0.000\,000\,016$ .

# Tabellen

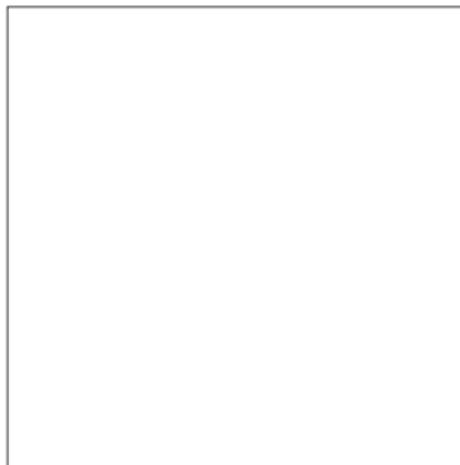
```
1 \begin{table}
2   \centering
3   \begin{tabular}{c|r@{.}l}
4     Element & \multicolumn{2}{l}{Atomare Masse (amu)}\\ \hline
5     H & 1&007\,825\,032\,07(10)\\
6     He & 3&016\,029\,319\,1(26)\\
7     Li & 6&015\,122\,795(16)\\
8     Be & 9&012\,182\,2(4)\\
9     B & 10&012\,937\,0(4)\\
10    C & 12&000\,000\,0(0)
11  \end{tabular}
12  \caption{Atomare Massen}
13  \label{tab:atommass}
14 \end{table}
15
16 Tabelle~\ref{tab:atommass} zeigt die atomaren Massen
17 einiger Elemente.
```

# TikZ

```
1 \usepackage{tikz}
2
3 \begin{tikzpicture}
4   <code goes here>
5 \end{tikzpicture}
```

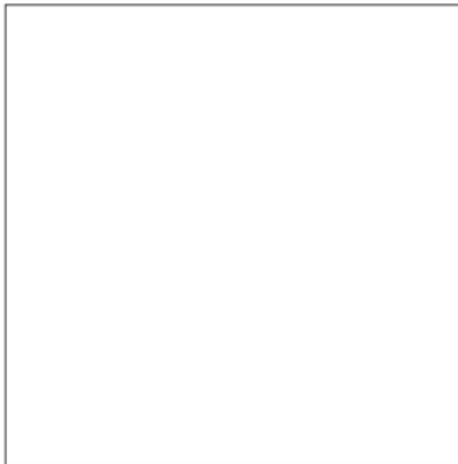
# Elementare Formen: Geraden

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



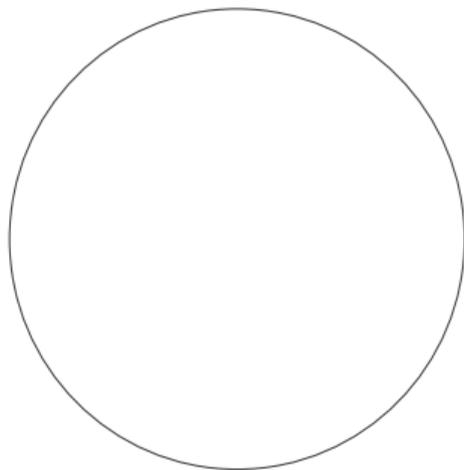
# Elementare Formen: Rechteck

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



# Elementare Formen: Kreis

```
1 \begin{tikzpicture}  
2   \draw (2,2) circle (2);  
3 \end{tikzpicture}
```



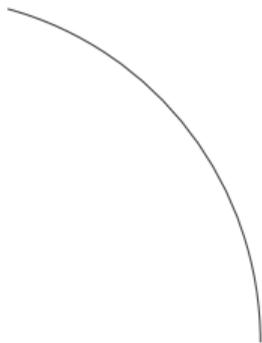
# Ellipse und Linienstile

```
1 \begin{tikzpicture}  
2   \draw[red,thick,dashed] (2,2) ellipse (3 and 1);  
3 \end{tikzpicture}
```



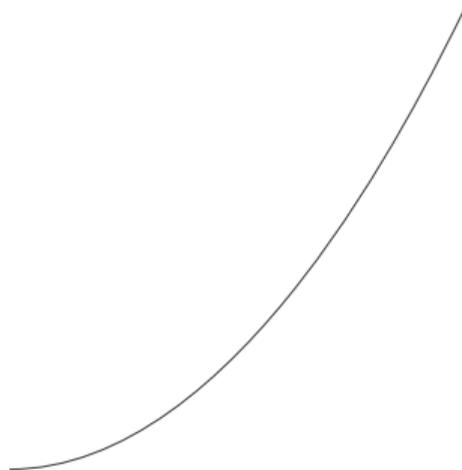
# Kreisbogen

```
1 \begin{tikzpicture}  
2   \draw (3,0) arc (0:75:3);  
3 \end{tikzpicture}
```



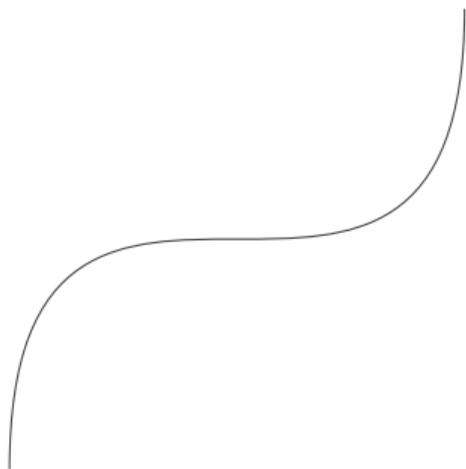
# Parabel

```
1 \begin{tikzpicture}  
2   \draw (0,0) parabola (4,4);  
3 \end{tikzpicture}
```



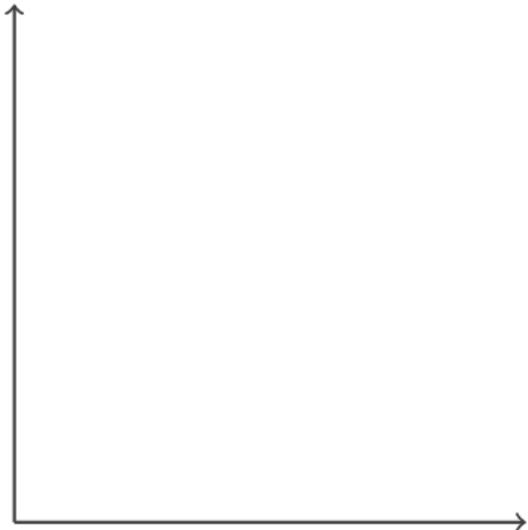
# Bezier-Kurven

```
1 \begin{tikzpicture}  
2   \draw (0,0) .. controls (0,4) and (4,0) .. (4,4);  
3 \end{tikzpicture}
```

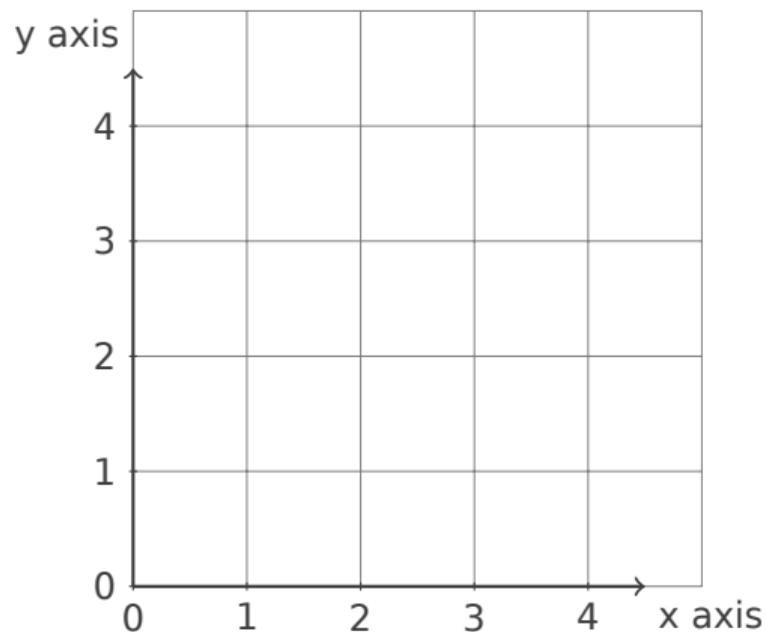


# Koordinatenachsen

```
1 \begin{tikzpicture}  
2   \draw[thick,->] (0,0) -- (4.5,0);  
3   \draw[thick,->] (0,0) -- (0,4.5);  
4 \end{tikzpicture}
```



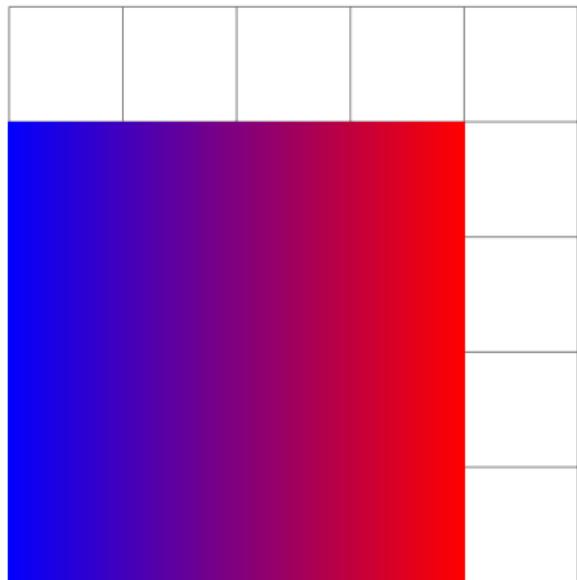
# Koordinatengitter mit Beschriftung



# Koordinatengitter mit Beschriftung

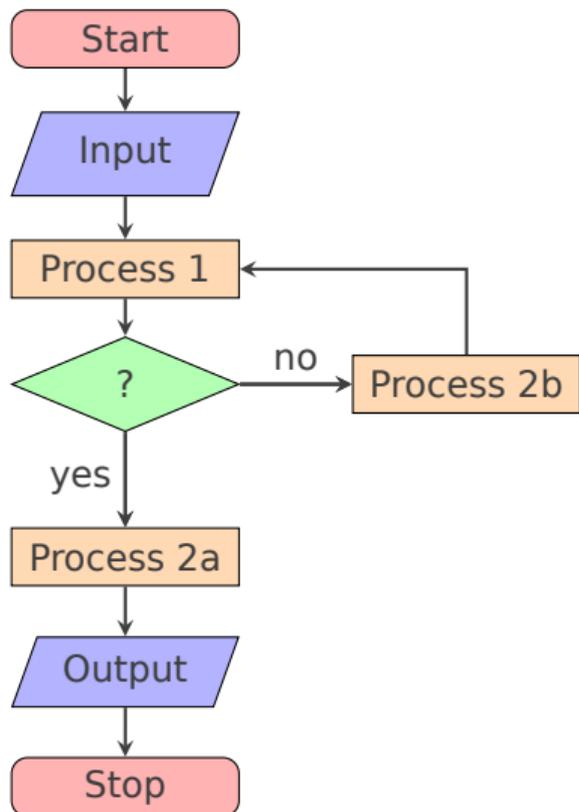
```
1 \begin{tikzpicture}
2   \draw[step=1cm,gray,very thin] (0,0) grid (5,5);
3   \draw[thick,->] (0,0) -- (4.5,0) node[anchor=north west] {x axis};
4   \draw[thick,->] (0,0) -- (0,4.5) node[anchor=south east] {y axis};
5   \foreach \x in {0,1,2,3,4}
6     \draw (\x cm,1pt) -- (\x cm,-1pt) node[anchor=north] {$\x$};
7   \foreach \y in {0,1,2,3,4}
8     \draw (1pt,\y cm) -- (-1pt,\y cm) node[anchor=east] {$\y$};
9 \end{tikzpicture}
```

# Gitter mit Farbverlauf



```
1 \begin{tikzpicture}
2   \draw[step=1cm,gray,very thin] (0,0) grid (5,5);
3   \shade[left color=blue,right color=red] (0,0) rectangle (4,4);
4 \end{tikzpicture}
```

# Flussdiagramm



# Flussdiagramm: TikZ-Stile

```
1 \usepackage{tikz}
2 \usetikzlibrary{shapes.geometric, arrows}
3
4 \tikzstyle{startstop} = [rectangle, rounded corners,
5   minimum width=3cm, minimum height=1cm,
6   text centered, draw=black, fill=red!30]
7 \tikzstyle{io} = [trapezium, trapezium left angle=70,
8   trapezium right angle=110, minimum width=3cm,
9   minimum height=1cm, text centered, draw=black, fill=blue!30]
10 \tikzstyle{process} = [rectangle, minimum width=3cm,
11   minimum height=1cm, text centered, draw=black, fill=orange!30]
12 \tikzstyle{decision} = [diamond, minimum width=3cm,
13   minimum height=1cm, text centered, draw=black, fill=green!30]
14 \tikzstyle{arrow} = [thick, ->, >=stealth]
```

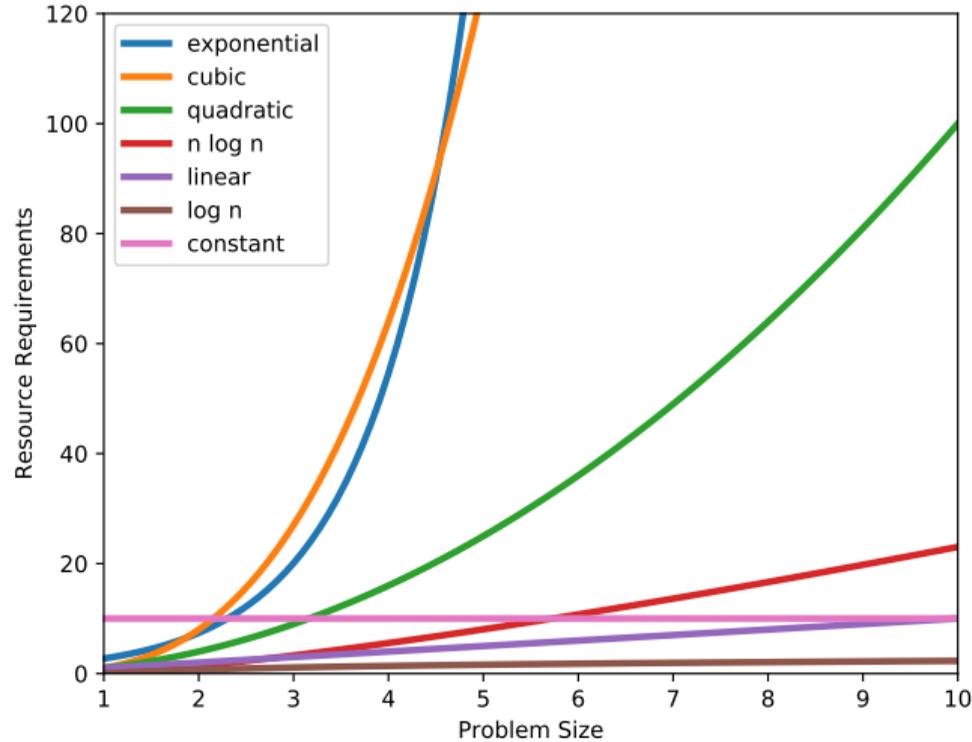
# Flussdiagramm: Blöcke

```
1 \begin{tikzpicture}[node distance=1cm]
2   \node (start) [startstop] {Start};
3   \node (in1) [io, below of=start] {Input};
4   \node (pro1) [process, below of=in1] {Process 1};
5   \node (dec1) [decision, below of=pro1] {?};
6   \node (pro2a) [process, below of=dec1, yshift=-0.5cm] {Process 2a};
7   \node (pro2b) [process, right of=dec1, xshift=2cm] {Process 2b};
8   \node (out1) [io, below of=pro2a] {Output};
9   \node (stop) [startstop, below of=out1] {Stop};
10  ...
```

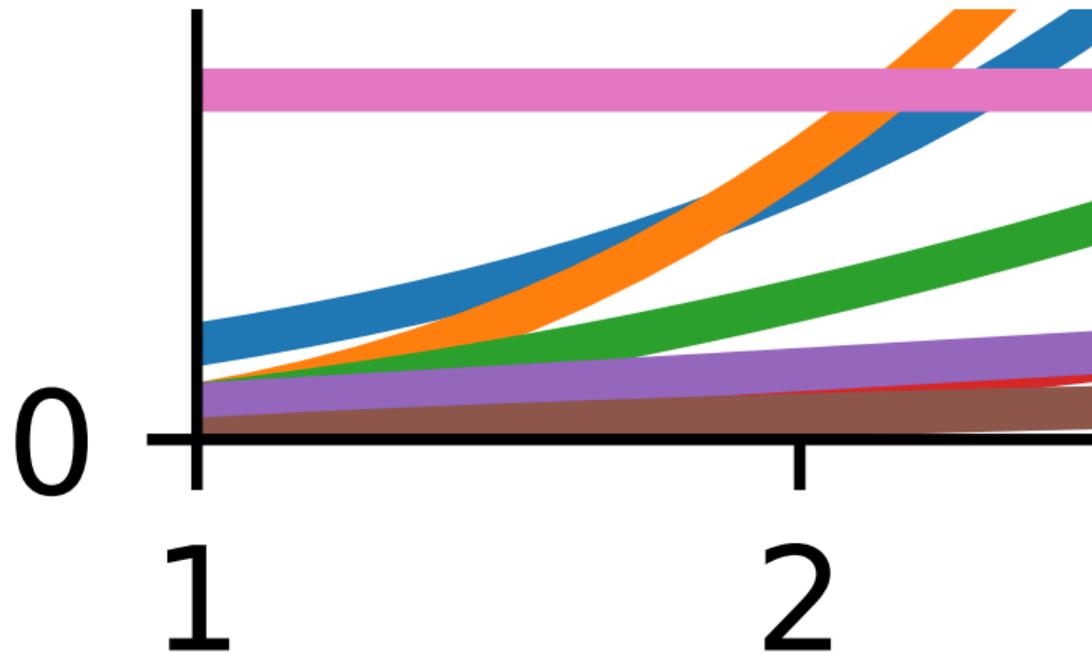
# Flussdiagramm: Pfeile

```
1     ...
2     \draw [arrow] (start) -- (in1);
3     \draw [arrow] (in1) -- (pro1);
4     \draw [arrow] (pro1) -- (dec1);
5     \draw [arrow] (dec1) -- (pro2a);
6     \draw [arrow] (dec1) -- (pro2b);
7     \draw [arrow] (dec1) -- node[anchor=east] {yes} (pro2a);
8     \draw [arrow] (dec1) -- node[anchor=south] {no} (pro2b);
9     \draw [arrow] (pro2b) |- (pro1);
10    \draw [arrow] (pro2a) -- (out1);
11    \draw [arrow] (out1) -- (stop);
12    \end{tikzpicture}
```

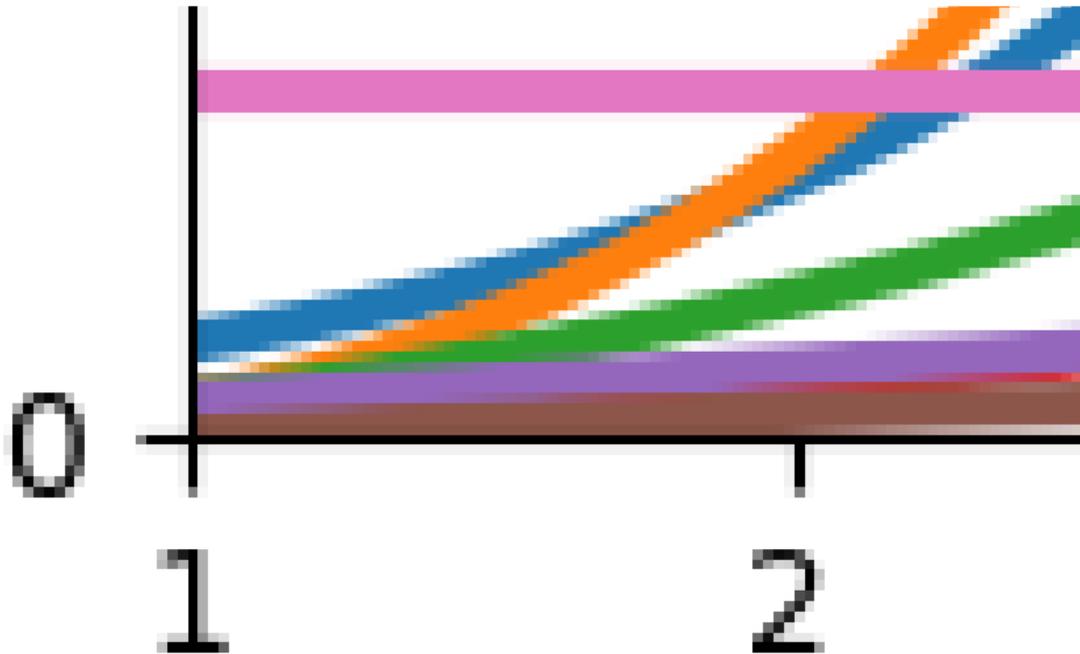
# Linienbild als Vektorgrafik (PDF)



# Vergrößerte Vektorgrafik (PDF)



# Vergrößertes, verlustfreies Pixelbild (PNG)



Sie sollten hier große Pixelstrukturen sehen. Ist das Bild stattdessen unscharf, dann interpoliert Ihr PDF-Anzeigeprogramm bei der Skalierung.

# Vergrößertes Pixelbild mit Verlust (JPEG)



Sie sollten hier große Pixelstrukturen und *ringing*-Artefakte sehen. Ist das Bild stattdessen unscharf, dann interpoliert Ihr PDF-Anzeigeprogramm bei der Skalierung.

# Flachfarben-Pixelbild: verlustfrei (PNG)

23230 Bytes



# Flachfarben-Pixelbild: verlustbehaftet (JPEG)

116144 Bytes



# Flachfarben-Pixelbild: verlustbehaftet (JPEG)

23220 Bytes



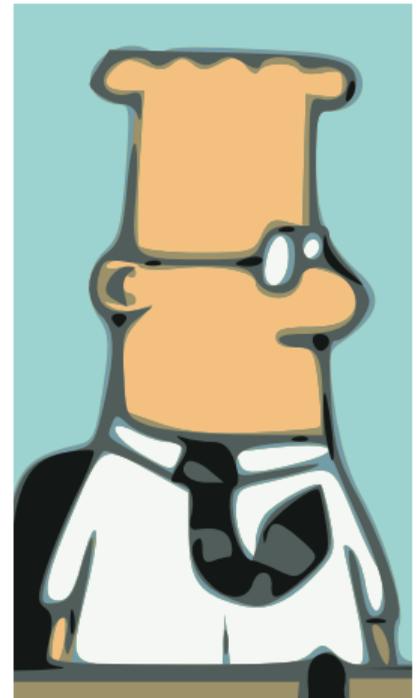
# Ausschnitt aus Dilbert



PNG-Original



JPEG gleicher Größe



PDF, vektorisiert

# Fazit

## Regeln

- Nutzen Sie möglichst *Vektorgrafiken*.
  - Vektorgrafik kann auch Farbverläufe, Transparenz etc. repräsentieren.
- Nutzen Sie *verlustfreie* Komprimierung für Flachfarbenbilder, für die keine Vektorgrafik verfügbar ist.
  - PNG komprimiert Flachfarbenbilder extrem effektiv.
  - Manchmal hilft es, Flachfarbenbilder zu *vektorisieren*.
- Nutzen Sie *verlustbehaftete* Komprimierung (JPEG) für Fotos.
- Kombinieren Sie Kompositionen der obigen Grafik-Typen mit einem Vektorgrafik-Programm wie Inkscape oder mittels TikZ.
  - PDF und SVG können Vektor- und Pixelgrafiken darstellen.

**Nehmen Sie dies ernst!**

Auf Papier sind Pixel- und Kompressionsartefakte noch störender als auf dem Bildschirm!