

3D-Objekte mit TikZ am Beispiel

Uwe Ziegenhagen

Ausgehend von einer Frage im \LaTeX -Forum von Reddit betrachte ich in diesem Artikel einige Möglichkeiten, 3D-Objekte »auf Papier« respektive ins PDF zu bringen.

Die ersten Versuche

»TikZ« war die einhellige Antwort, als ein Nutzer im \LaTeX -Forum von Reddit (www.reddit.com/r/LaTeX/) fragte, wie man Grafiken analog zur der in Abbildung 1 in \LaTeX erstellen könnte. Ich nahm dies als willkommene Gelegenheit, mal wieder ein wenig zu »T(r)ikZen«. TikZ bietet verschiedene Möglichkeiten für die Erstellung, die wir uns im folgenden einmal anschauen werden.

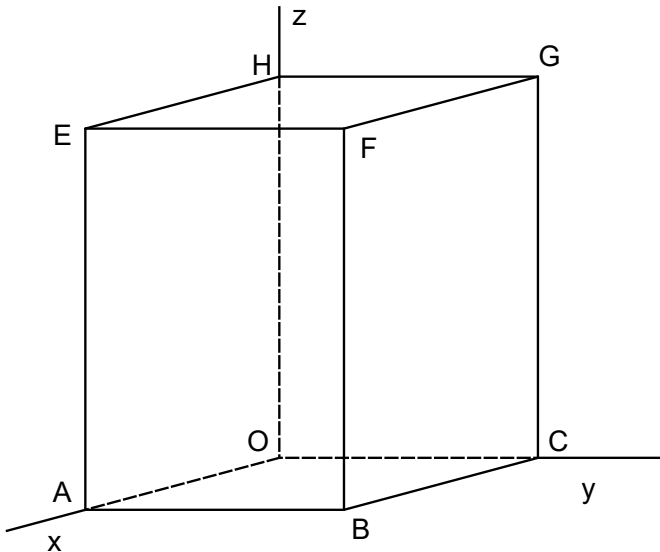


Abb. 1: Die gesuchte Grafik, hier behelfsweise mit Affinity Designer erzeugt

Der erste Versuch, siehe Listing 1 und die entsprechende Abbildung 2, sind vom Ziel noch recht weit entfernt. Die Erstellung der Punkte des Quaders über TikZ-Nodes

hat zur Folge, dass die Linien vor den Boxen der Nodes enden; sieht interessant aus, ist aber nicht das, was wir wollen.

```
\documentclass[border=5mm,tikz]{standalone}
\begin{document}

\begin{tikzpicture}
% Nullpunkt
\node (null) at (0,0){0};
% Achsen
\node (x) at (-4,-4){x};
\node (y) at (6,0){y};
\node (z) at (0,6){z};
% untere Ebene
\node (A) at (-3,-3){A};
\node (B) at (3,-3){B};
\node (C) at (5,0){C};

% obere Ebene
\node (E) at (-3,3){E};
\node (F) at (3,3){F};
\node (G) at (5,5){G};
\node (H) at (0,5){H};

% gestrichelt Linien
\draw[dashed](null) -- (C);
\draw[dashed](null) -- (A);
\draw[dashed](null) -- (H);

% restliche Linien
\draw(A) -- (x);
\draw(H) -- (z);
\draw(A) -- (E);
\draw(A) -- (B) -- (F);
\draw(B) -- (C);
\draw(E) -- (F) -- (G) -- (H) --(E);
\draw(G) -- (C) -- (y);
\end{tikzpicture}
```

Listing 1: Code für Abbildung 2

Glücklicherweise bietet TikZ neben den Nodes noch die Möglichkeit, Koordinaten zu setzen, die über die Optionen den entsprechenden Label-Text sowie die Position des Labels relativ zur Koordinate übergeben bekommen können. Neben `left`, `right`, `above` und `below` kann man auch den genauen Winkel angeben.

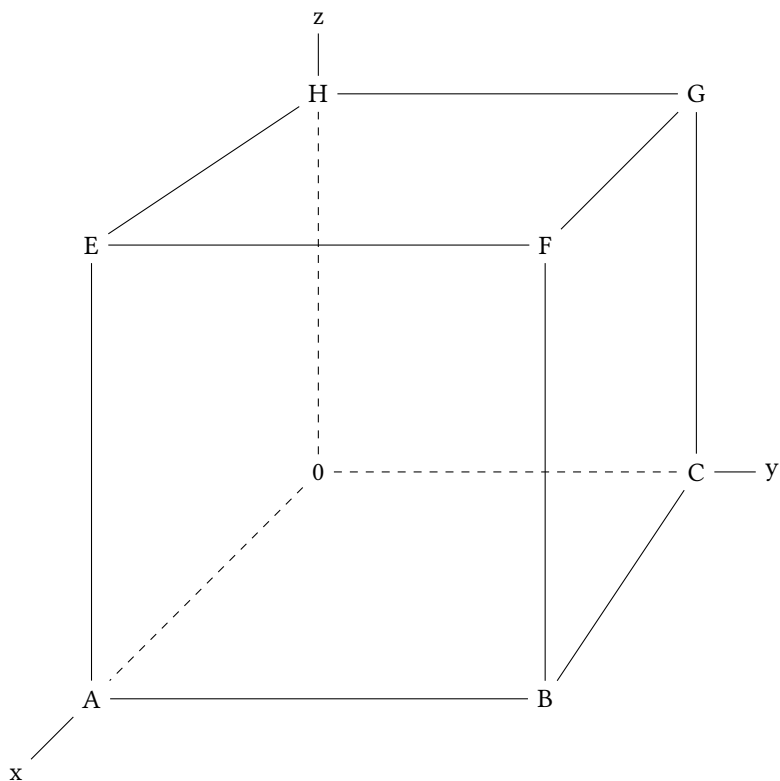


Abb. 2: Ergebnis von Listing 1

```

\documentclass[border=5mm,tikz]{standalone}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\coordinate [label=120:0](zero) at (0,0);
\coordinate [label=left:x](x) at (-4,-4);
\coordinate [label=above:y](y) at (6,0);
\coordinate [label=left:z](z) at (0,6);

\coordinate [label=below:A](A) at (-3,-3);
\coordinate [label=below:B](B) at (3,-3);
\coordinate [label=330:C](C) at (5,0);
\coordinate [label=left:E](E) at (-3,3);

```

```

\coordinate [label=330:F](F) at (3,3);
\coordinate [label=right:G] (G) at (5,5);
\coordinate [label=120:H] (H) at (0,5);

\draw[dashed](zero) -- (C);
\draw[dashed](zero) -- (A);
\draw[dashed](zero) -- (H);

\draw(A) -- (x);
\draw(H) -- (z);
\draw(A) -- (E);
\draw(A) -- (B) -- (F);
\draw(B) -- (C);
\draw(E) -- (F) -- (G) -- (H) --(E);
\draw(G) -- (C) -- (y);
\end{tikzpicture}
\end{document}

```

Listing 2: Code für Abbildung 3

Das Ergebnis entspricht schon recht genau dem gesuchten Ergebnis, einer der Kommentatoren fragte aber zurecht, warum ich denn nicht direkt dreidimensionale Koordinaten nutzen würde. Der Grund dafür war schlichtweg, dass ich selbst mit dreidimensionalen Koordinaten noch nie gearbeitet hatte. Diese Zeichnung bot jetzt aber die passende Gelegenheit.

Der Sprung in die dritte Dimension

Der Sprung in die dritte Dimension ist recht simpel in TikZ. Man lädt die TikZ-Bibliothek `perspective` (siehe <https://tikz.dev/library-perspective>) und gibt die Koordinaten nicht mehr als 2-Tupel sondern als 3-Tupel an. Über die `3d view` Option des `tikzpicture` kann man dann noch die Projektion der 3D-Koordinaten auf die zweidimensionale Seite des Dokuments gesteuert werden.

```

\documentclass[border=5mm,tikz]{standalone}
\usetikzlibrary{perspective}

\begin{document}
\begin{tikzpicture}[3d view={100}{5}]

\coordinate [label=120:0](zero) at (0,0,0);
\coordinate [label=120:x](x) at (7,0,0);
\coordinate [label=120:y](y) at (0,7,0);
\coordinate [label=120:z](z) at (0,0,7);

```

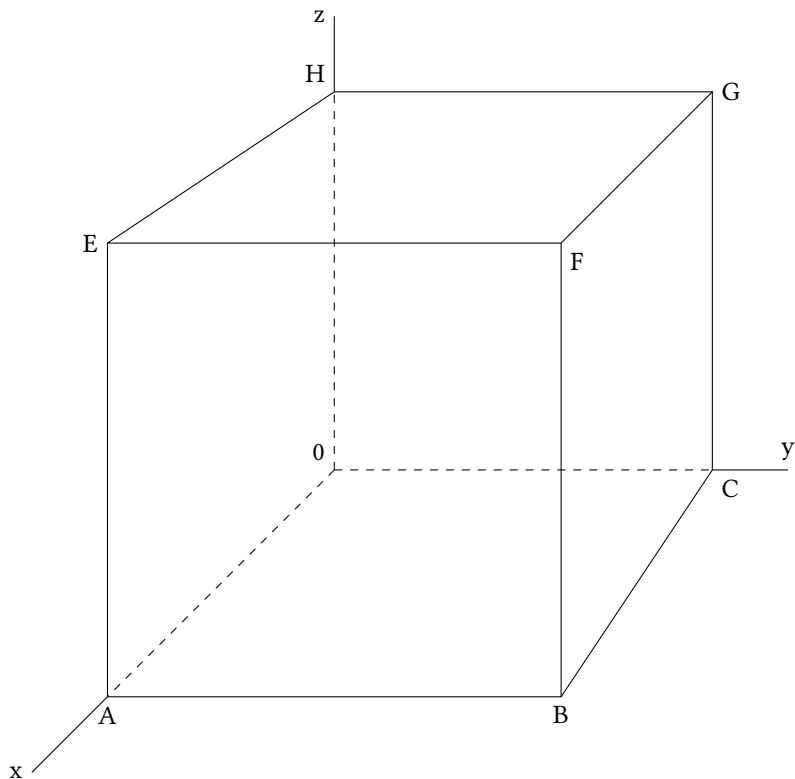


Abb. 3: Ergebnis von Listing 2

```

\coordinate [label=120:A](a) at (4,0,0);
\coordinate [label=270:B](b) at (4,4,0);
\coordinate [label=30:C](c) at (0,4,0);

\coordinate [label=120:H](h) at (0,0,6);
\coordinate [label=120:E](e) at (4,0,6);
\coordinate [label=240:F](f) at (4,4,6);
\coordinate [label=30:G](g) at (0,4,6);

\draw[dashed] (zero) -- (a);
\draw[dashed] (zero) -- (c);
\draw [dashed](zero) -- (h);

```

```

\draw (a) -- (b);
\draw (c) -- (b);
\draw (a) -- (x);
\draw (c) -- (y);

\draw (h) -- (z);
\draw (a) -- (e);
\draw (e) -- (h);
\draw (h) -- (g);
\draw (g) -- (f);
\draw (e) -- (f);
\draw (c) -- (g);
\draw (b) -- (f);
\end{tikzpicture}
\end{document}

```

Listing 3: Code für Abbildung 4

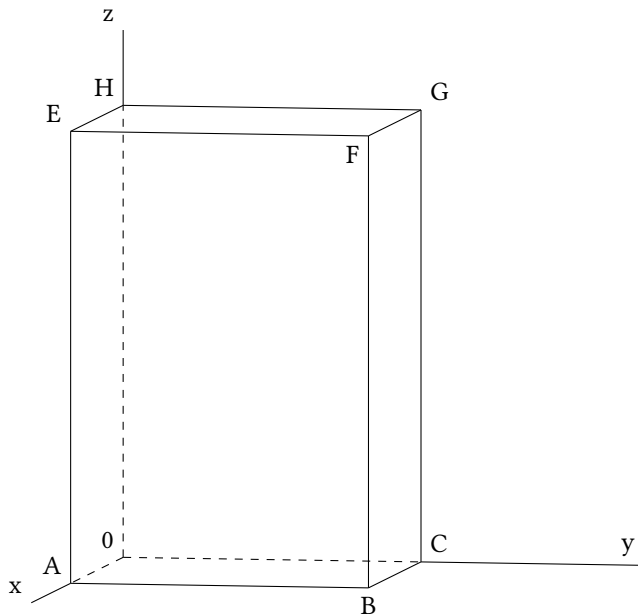


Abb. 4: Ergebnis von Listing 3

Spielereien