

Zeichnen mit TikZ

FACHARBEIT MIT LATEX • TEIL 11 (ZUSATZ) • ARBEITSBLATT

Mit dem Paket TikZ zeichnest du den Versuchsaufbau direkt im Quelltext. Die Zeichnung bleibt in jeder Größe scharf und nutzt dieselbe Schrift wie Text und Formeln.

Du brauchst: TeXstudio und die Übungsdateien zu diesem Teil.

MERKE

`\draw` verbindet Punkte.

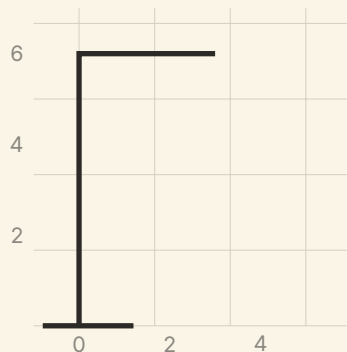
`\node` beschriftet.

Ein Hilfsgitter zeigt die Koordinaten.

AUFGABE 1



Koordinaten. Punkte sind Zahlenpaare in Zentimetern: erst nach rechts, dann nach oben.



a) Links siehst du das Stativ auf dem Hilfsgitter. Schreibe die beiden `\draw`-Befehle auf, die Fuß sowie Stange und Arm zeichnen.

b) Wo landet $(3,6) -- ++(-90:2)$? Und wo $(3,6) -- ++(0:1)$?

c) Warum zeichnet man den Faden mit Winkel und Länge statt zu einem festen Punkt?

TIPP $++(\text{Winkel}:\text{Länge})$ geht vom letzten Punkt aus. Der Winkel wird von der x-Achse aus gezählt: 0° nach rechts, 90° nach oben, -90° nach unten.

AUFGABE 2



Mitmachen. Ersetze in Kapitel 3 die Zeile mit `\includegraphics` durch die Zeichnung unten (Präambel: `\usepackage{tikz}`). Baue sie Schritt für Schritt auf und kompiliere nach jedem Schritt. Lösche zum Schluss das Hilfsgitter. Stimmen Beschriftung, Nummer und Verweis der Abbildung noch?

```
\begin{tikzpicture}
\draw[help lines] (-1,0) grid (7,7);           % Hilfsgitter, am Ende löschen
\draw[line width=2pt] (-0.8,0) -- (1.2,0);    % Fuß
\draw[line width=2pt] (0,0) -- (0,6) -- (3,6); % Stange und Arm
\fill (3,6) circle (2pt);                     % Aufhängepunkt
\draw[dashed, gray] (3,6) -- (3,0.8);         % Ruhelage
\draw (3,6) -- ++(-70:4.7) coordinate (K);    % Faden, 20 Grad ausgelenkt
\filldraw[fill=gray!40] (K) circle (0.3);     % Kugel
\draw[red] (3,5) arc[start angle=-90, end angle=-70, radius=1];
\node[red] at (3.25,4.55) {$\varphi$};
\draw[blue, <->] (3.35,6.1) -- ++(-70:4.6) node[midway, right] {$l$};
\node[right] at (0.1,5.5) {Stativ};
\node[above right] at (3,6) {Aufhängepunkt};
\node[below left] at (3,0.8) {Ruhelage};
\path (K) ++(0.35,0) node[right] {Stahlkugel, 50~g};
\end{tikzpicture}
```

AUFGABE 3



Zusatz (kann entfallen): stärker ausgelenkt. Die Kugel soll um 30° statt 20° ausgelenkt sein. Welche Zahlen änderst du? Warum wandert die Kugel von selbst mit?

LÖSUNGEN ZUM VERGLEICHEN

1 a) `\draw[line width=2pt] (-0.8,0) -- (1.2,0);` und `\draw[line width=2pt] (0,0) -- (0,6) -- (3,6);` **b)** bei (3,4), also 2 cm nach unten; bei (4,6), 1 cm nach rechts. **c)** So hat der Faden immer genau die gewünschte Länge, und der Winkel lässt sich direkt ablesen und ändern.

2 Ja: Die Zeichnung steht in derselben `figure`-Umgebung wie vorher das Bild, „Abbildung 1: Versuchsaufbau (eigene Darstellung)“ und der Verweis im Text bleiben. Im PDF ist kein Bild mehr eingebunden; die Beschriftungen sind Text in derselben Schrift wie die Arbeit.

3 Senkrecht nach unten ist -90° ; 30° Auslenkung ergeben -60° . Also `++(-60:4.7)` beim Faden, `++(-60:4.6)` beim Pfeil für l und `end angle=-60` beim Bogen (das φ etwas nach rechts schieben). Die Kugel sitzt am Punkt κ , dem Ende des Fadens – sie wandert deshalb von selbst mit.