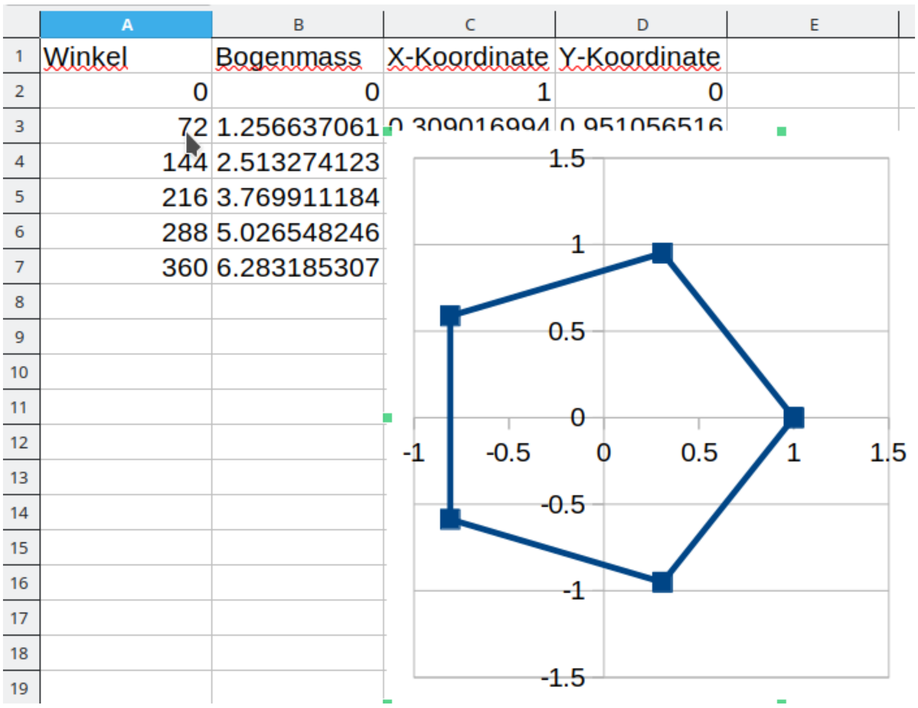


### ⚒ Lösung zu Aufgabe 13.5 ex-identitaeten

a) Man zeichnet das Steigungsdreieck für $g_\alpha = OP_\alpha$ durch $O$ und $P_\alpha$. Damit ist $\Delta y = \sin(\alpha)$ und $\Delta x = \cos(\alpha)$. Die Steigung von $g_\alpha$ ist damit
$\tan(\alpha) = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)}$

b) Zeichnet man das Steigungsdreieck unter $P_\alpha$ und dem Ursprung $O$, erhält man ein rechtwinkliges Dreieck mit Katheten $\cos(\alpha)$ und $\sin(\alpha)$ und Hypotenuse 1. Der Satz von Pythagoras liefert somit

$$\big(\sin(\alpha)\big)^2 + \big(\cos(\alpha)\big)^2 = 1^2$$

c) Vorzeichenwechsel des Winkels bewirkt Spiegelung von $P_\alpha$ an der $x$-Achse. Damit wechselt das Vorzeichen der $y$-Koordinate, d.h. $\sin(-\alpha) = -\sin(\alpha)$.

d) Vorzeichenwechsel des Winkels bewirkt Spiegelung von $P_\alpha$ an der $x$-Achse. Die $x$-Koordinate ändert sich dabei nicht, d.h. $\cos(-\alpha) = \cos(\alpha)$.

### ⚒ Lösung zu Aufgabe 13.6 ex-spezielle-winkel

Für 30° ist das Stützdreieck ein 30°-60°-90° Dreieck und damit $\sin(30°) = \frac{1}{2}$, $\cos(30°) = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ und $\tan(30°) = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

Für 45° ist das Stützdreieck ein 45°-45°-90° Dreieck und damit $\sin(45°) = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\cos(45°) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ und $\tan(45°) = 1$.

| | 0° | 30° | 45° | 60° | 90° | 120° | 135° | 150° | 180° | 210° | 225° | 240° | 270° | 300° | 315° | 330° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\cos(\alpha)$ | 1 | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $-1$ | $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| $\sin(\alpha)$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 | $-\frac{1}{2}$ | $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $-1$ | $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ |
| $\tan(\alpha)$ | 0 | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | n.d. | $-\sqrt{3}$ | $-1$ | $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 0 | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | n.d. | $-\sqrt{3}$ | $-1$ | $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ |

In der obigen Tabelle steht «n.d.» für «nicht definiert» (vertikale Geraden!).

### ⚒ Lösung zu Aufgabe 13.9 ex-trig-im-dreieck-vorwaerts