

## 5.4.5. Winkel zwischen 2 Funktionen

Den Winkel  $\alpha$  zwischen 2 Funktionen kann man mit folgender Formel bestimmen:

$$\tan \alpha = \left| \frac{m_2 - m_1}{1 + m_1 \cdot m_2} \right|$$

**Schauen wir uns das gleich an einem Beispiel an:** Gegeben sind die beiden Funktionen  $f(x) = 2x - 1$  und  $g(x) = -x + 3$ . Zur Probe fertige eine eigene Skizze an und miss den Winkel  $\alpha$ .

Wir lesen die beiden Steigungen ab und erhalten  $m_1 = 2$  und  $m_2 = -1$

Diese beiden Steigungen setzen wir in obige Formel ein:

$$\begin{aligned}\tan \alpha &= \left| \frac{-1 - 2}{1 + (-1) \cdot 2} \right| \\ \tan \alpha &= \left| \frac{-3}{-1} \right| \\ \tan \alpha &= 3 \quad \left| \arctan \quad \text{bzw.} \quad \tan^{-1} \right. \\ \alpha &= 71,57^\circ\end{aligned}$$

Fertige zur Probe eine Skizze an und kontrolliere den Winkel. Falls du nicht mehr weißt, wie man eine [lineare Funktion](#) S.124 einzeichnet, dann schau im gleichnamigen Kapitel nach.

**Beim Ausrechnen können einige Fehler entstehen:**

- => Beachte im Nenner „Punktrechnung vor Strichrechnung“.
- => Vergiss nicht, den Betrag zu berechnen, wenn der Wert des Bruches negativ ist.
- => Entferne den Tangens mit der 2nd-Taste (Shift-Taste) + der Tangens-Taste.

Falls es sich nicht um lineare Funktionen handelt, bei denen wir ja schön die Steigung ablesen können, dann muss man zuerst die Schnittstelle durch gleichsetzen berechnen (Ansatz  $f(x) = g(x)$ ) und anschließend die Steigungen  $m_1$  und  $m_2$  bestimmen, indem man den x-Wert des Schnittpunktes, also die Schnittstelle, in die jeweiligen Ableitungen der Funktionen einsetzt (Ansätze:  $f'(x) = m_1$  und  $g'(x) = m_2$ ).

**Besonderheiten:**

1. Sind die beiden Funktionen parallel zueinander, so haben sie identische Steigungen und der Winkel beträgt 0 Grad.
2. Sind die beiden Funktionen senkrecht zueinander, so erhalten wir logischerweise als Ergebnis für den Winkel  $\alpha$  90 Grad. Es gilt dann übrigens  $m_1 \cdot m_2 = -1$