



Bilder drehen

Ganz am Anfang haben wir Bilder um 90° gedreht. Normalerweise sind auch andere Winkel möglich. Dazu muss man sich klar machen, was beim Drehen eines Bildes mit den Pixeln passiert.

Aufgaben:

1. Öffne die Datei *drehungXAchse.ggb* mit Geogebra. Zunächst werden nur Punkte auf der  X-Achse untersucht. Verändere den Winkel der Drehung. Du siehst wie sich die X-Koordinate (Punkt X) bzw. die Y-Koordinate (Punkt Y) mit dem Winkel verändern. Welche Bedeutung hat der x-Wert von Punkt X? Welche Bedeutung hat der y-Wert von Punkt X?
x-Wert ist der Drehwinkel im Bogenmaß. y-Wert ist der X-Wert des gedrehten Punktes. Blende die Graphen der Funktionen h und p ein. Was fällt auf? Der x- und der y-Wert des gedrehten Punktes A' lässt sich mit $\sin(\alpha)$ bzw. $\cos(\alpha)$ berechnen.
 2. Verschiebe den Punkt A auf der x-Achse. Verändere erneut den Winkel. Wie verhalten sich die Punkte X und Y jetzt im Verhältnis zum Graphen von h und p? Passe die Funktionsterme von $h(x)$ und $p(x)$ so an, dass die Punkte X und Y sich wieder auf dem Graphen von h bzw. p bewegen. Man muss die Funktionsterme jetzt mit dem x-Wert des Punktes A multiplizieren und wieder den x- bzw. y-Wert von A' berechnen.
 3. Öffne die Datei *drehungYAchse.ggb* mit Geogebra. Jetzt werden Punkte auf der y-Achse untersucht. Wiederhole die Aufgaben 1 und 2. Für Punkte auf der y-Achse gilt fast das Gleiche. Man muss nur $-\sin(\alpha)$ nehmen und sin und cos tauschen.
- Man gelangt zu einem Punkt, wenn man zunächst nach rechts bis zu seiner x-Koordinate und dann von dort nach oben geht.
4. Öffne die Datei *drehungallgemein.ggb* mit Geogebra.  Beschreibe, wie die Punkte A_x , A_y , $A_{x'}$, $A_{y'}$ entstanden sind. Beschreibe, wie man zum Bildpunkt A' kommt, wenn man $A_{x'}$ und $A_{y'}$ kennt. Blende die Graphen der Funktionen h und p ein. Versuche, die Funktionsterme so anzupassen, dass X und Y sich auf den Graphen der Funktionen bewegen. Nutze dabei die Ergebnisse von Aufgabe 2 und 3. A_x und A_y sind die Projektionen von A auf die x- bzw y-Achse. Diese Punkte kann man dann gemäß obiger Formel drehen. Durch Vektoraddition der Ortsvektoren von $A_{x'}$ und $A_{y'}$ erhält man dann A' (oder durch Addition der Koordinaten, wenn Vektoren noch nicht bekannt sind).