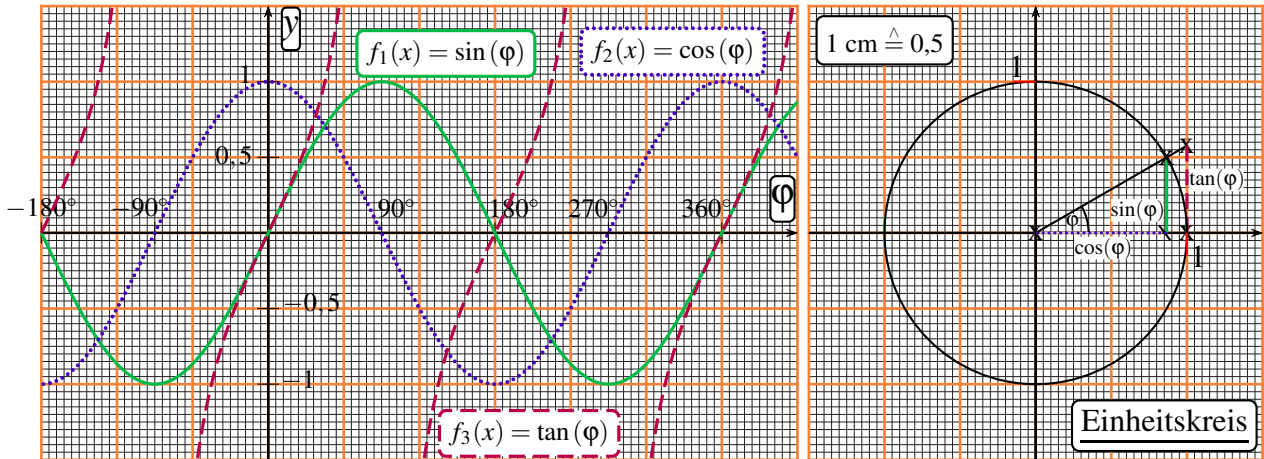


Mathematik

- **Trigonometrische Funktionen:** Dies sind die Winkelfunktionen $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\tan(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$ und daraus zusammengesetzte Funktionen sowie deren Umkehrfunktionen $\arcsin(x) = \sin^{-1}(x)$, etc. (arc - arcus, da die Funktionen Bogenlängen {bzw. Winkel} liefern, die die Winkelfunktionen als Argument erhalten).
 - ➔ Physik: Schwingungen und Wellen – eines der drei großen Themenblöcke in der Oberstufe.



Sinus und Tangens sind punktsymmetrisch zum Ursprung; der Cosinus ist achsensymmetrisch zur y-Achse.

Bogenlänge [GTR: RAD]: $x \in [0; 2\pi]$ für Vollkreis; Winkel [GTR: DEG]: $\varphi \in [0; 360^\circ]$; $x = \varphi \cdot \frac{\pi}{180^\circ}$; $\varphi = x \cdot \frac{180^\circ}{\pi}$.

➤ **Anpassung der Winkelfunktionen durch Parameter** (vgl. Beispiel unten links):

Für alle von sin und cos stammenden Funktionen (verschoben & gestreckt) gilt der allgemeine Ansatz:
 $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot (x + c)) + d$ [mit $a, b \in \mathbb{R}^+$; $c, d \in \mathbb{R}$; $x \in \mathbb{D} = \mathbb{R}$; $y \in \mathbb{W} = [y_{HP}; y_{TP}] = [d + a; d - a] \subset \mathbb{R}$].

☞ **Streckung in Richtung y-Achse/Amplitude → a:**

$a = (y_{HP} - y_{TP})/2$: $a > 1$: 'echtes' Strecken; $a < 1$: Stauchen [$a > 0$ per definitionem].

☞ **Verschiebung in Richtung y-Achse/'Aufzug'/'y-Koordinate der Ruhelage' → d:**

$d = y_{HP} - a = y_{TP} + a$: $d > 0$: Verschieben des Graphen nach oben; $d < 0$: V. nach unten.

☞ **Streckung in Richtung x-Achse → b:**

$b = 2 \cdot \pi / p$: $b > 1$: Stauchen (höhere Frequenz, kleinere Periode p); $b < 1$: 'echtes' Strecken [$b > 0$ p.d.].

☞ **Verschiebung in Richtung x-Achse → c:**

$c > 0$: Verschieben des Graphen nach links; $c < 0$: Verschieben nach rechts.

