Vokabel	**Bedeutung**
Symmetrieverhalten	Generell wird bei dem Symmetrieverhalten zwischen Achsen- und Punktsymmetrie unterschieden. • **Achsensymmetrie**: $f(x) = f(-x)$ • **Punktsymmetrie zu $(\mathbf{0}/\boldsymbol{a})$**: $f(x) - a = -[f(-x) - a]$ *Zur Symmetriebestimmung sollte man den Entscheidungsbaum nutzen.*
Einheitskreis	Es handelt sich um einen Kreis mit dem **Radius 1**. Dadurch ist es leicht möglich mit den trigonometrischen Gesetzen im **rechtwinkligen Dreieck** den Sinus / Cosinus eines Winkels zu berechnen. Wichtig ist, dass der Winkel stets zur **positiven x-Achse** gemessen wird. Da der **Umfang** eines Kreises mit $U = 2\pi \cdot r$ definiert ist, sind $\mathbf{360° = 2\boldsymbol{\pi}}$.
rechtwinkliges Dreieck	In einem rechtwinkligen Dreieck werden die Seiten wie folgt definiert: • **Hypotenuse**: liegt dem rechten Winkel gegenüber. • **Ankathete**: liegt an dem gegebenen Winkel **an.** • **Gegenkathete**: liegt **gegenüber** von dem gegebenen Winkel.
Sinus	Der Sinus in einem rechtwinkligen Dreieck ist wie folgt definiert: $$\boldsymbol{sin(\alpha) = \frac{Gegenkathete}{Hypotenuse}}$$ Im Einheitskreis ist demzufolge (Hypotenuse = Radius = 1) der Sinus eines Winkels stets die **senkrechte Linie** des Dreiecks.
Cosinus	Der Coinus in einem rechtwinkligen Dreieck ist wie folgt definiert: $$\boldsymbol{cos(\alpha) = \frac{Ankathete}{Hypotenuse}}$$ Im Einheitskreis ist demzufolge (Hypotenuse = Radius = 1) der Sinus eines Winkels stets die **waagerechte Linie** des Dreiecks.
Additionstheoreme	Steht im Argument von Sinus/Cosinus eine **Summe**, so kann der Ausdruck mittels der Additionstheoreme vereinfacht werden: • $\sin(a \pm b) = \sin(a) \cdot \cos(b) \pm \sin(b) \cdot \cos(a)$ • $\cos(a \pm b) = \cos(a) \cdot \cos(b) \mp \sin(a) \cdot \sin(b)$ Ist einer der Summanden ein **Vielfaches von 90°**, so wird entweder der Sinus oder der Cosinus Null und fällt weg.
Amplitude	Handelt es sich um eine **Schwingung**, so gibt die Amplitude den **höchsten** und **tiefsten** Wert der Funktion an. Demzufolge nutzt man diese zur Bestimmung des **Wertebereichs**.

Periode	Unter einer Periode versteht man die **kürzeste Einheit**, in der sich ein Ausdruck **wiederholt**. Bewiesen wird die Periode über $\boldsymbol{f(x) = f(x + Periode)}$ Steht vor der abhängigen Variable ein Wert γ, so verändert sich die Periode und es gilt: $\boldsymbol{P_{neu} = \frac{P_{alt}}{\gamma}}$ Der Kehrwert der Periode ist die **Frequenz**.
Phasenverschiebung	Bei einer Phasenverschiebung handelt es sich um eine Verschiebung einer trigonometrischen Funktion in **x-Achsenrichtung**. Eine Sinusschwingung ist eine um 90° phasenverschobene Cosinus Schwingung. Wird also im Argument ein …, $\boldsymbol{5\pi}$ hinzu addiert, so wird aus dem Sinus ein Cosinus und umgekehrt – **Additionstheorem**.

$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 20$

$f'(x) = x^2 - 6x$

$f''(x) = 2x - 6$

$f'''(x) = 2$ => wendepunkt existiert

<u>WP:</u> $f''(x) = 0 \wedge f'''(x) <> 0$ ✓

$$\left.\begin{array}{ll} 0 = 2x - 6 & x = 3 \\ f(3) = 9 - 27 + 20 = 2 & \end{array}\right\} WP(3/2)$$

$\quad x \;/\; y$

WP $(3/2)$

$f'(x) = x^2 - 6x$

$f'(3) = 9 - 18 = -9 = m$

$y = m \cdot x + b$

$2 = -9 \cdot 3 + b = -27 + b$

$b = 29$

$t(x) = -9 \cdot x + 29$

$f(x) = 42 \cdot x^5$

$g(x) = 42$ $\qquad g'(x) = 0$

$h(x) = x^5$ $\qquad h'(x) = 5x^4$

$f'(x) = 42 \cdot 5x^4 + 0 \cdot x^5$

$= 210x^4$

$$f'(x) = \frac{x^4}{3} = 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot x^3 = \frac{4}{3} x^3$$

$$g(x) = x^4 \qquad g'(x) = 4x^3$$
$$h(x) = 3 \qquad h'(x) = 0$$

$$\frac{(4 \cdot x^3) \cdot 3 - x^4 \cdot 0}{3^2} = \frac{12x^3}{9} = \frac{4x^3}{3}$$

$$f(x) = 2 \cdot x^7 - 3 \cdot \sqrt[4]{x^2} + \frac{9}{x^3} + 5 \cdot \sqrt{1/x^3}$$

$$= 2 \cdot x^7 - 3\, x^{2/4} + 9 \cdot x^{-3} + 5 \cdot x^{-3/2}$$

$$f'(x) = 14 \cdot x^6 - 3 \cdot \tfrac{1}{2} \cdot x^{-1/2} + 9 \cdot (-3) \cdot x^{-4} + 5 \cdot (-\tfrac{3}{2}) \cdot x^{-5/2}$$

$$= 14 x^6 - \tfrac{3}{2}\, \tfrac{1}{\sqrt{x}} - 27\, \tfrac{1}{x^4} - \tfrac{15}{2} \cdot \tfrac{1}{\sqrt{x^5}}$$

$$\left(-3 \cdot x^{2/4}\right)' = \left(-3 \cdot x^{1/2}\right)' = -3 \cdot \tfrac{1}{2} \cdot x^{\frac{1}{2} - 1}$$

$$= -\tfrac{3}{2}\, x^{-1/2}$$

$$= 14 x^6 - \frac{3}{2\sqrt{x}} - \frac{27}{x^4} - \frac{15}{2\sqrt{x^5}}$$

1) $$f(x) = -2x^6 + \frac{1}{2}x^2 - 7$$

$$f'(x) = -12x^5 + x$$

2) $$f(x) = \frac{2}{\sqrt[3]{x^4}} - \sqrt[5]{x^2} = \frac{2}{x^{4/3}} - x^{2/5} = 2 \cdot x^{-4/3} - x^{2/5}$$

$$f'(x) = 2 \cdot \left(-\frac{4}{3}\right) \cdot x^{-4/3 - 1} - \frac{2}{5} \cdot x^{2/5 - 1}$$

$$= -\frac{8}{3} \cdot x^{-7/3} - \frac{2}{5} \cdot x^{-3/5} = -\frac{8}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{x^7}} - \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{\sqrt[5]{x^3}}$$

3) $$f(x) = \frac{5}{x^5} - 2 \cdot \frac{3}{x} = 5 \cdot x^{-5} - 6 \cdot x^{-1}$$

$$f'(x) = -25 \cdot x^{-6} + 6 \cdot x^{-2} = -\frac{25}{x^6} + \frac{6}{x^2}$$

$$\cos(x) \cdot \frac{1}{x^3} = f(x)$$

$$g(x) = \cos(x) \qquad g'(x) = -\sin(x)$$

$$h(x) = \frac{1}{x^3} = x^{-3} \qquad h'(x) = -3 \cdot x^{-4} = -\frac{3}{x^4}$$

$$f'(x) = \cos(x)\left(-\frac{3}{x^4}\right) + \frac{1}{x^3} \cdot (-\sin(x))$$

$$= \frac{-3\cos(x)}{x^4} - \frac{\sin(x)}{x^3}$$