



## Unterrichtsmaterial

(Links: auf der ersten Seite der Internet-Version)

- **Folien:** Trigonometrische Funktion (power-point)
- **Applets:** Um diese anzusehen, downloaden sie das Programm „Ruler and Compass CaR“ aus dem Internet (kostenlosen Download)

Auf den nächsten Seiten: Vorschlag des Unterrichtsablaufs

Danach: **Arbeitsblatt:** Trigonometrische Funktion

**Vorschlag des Unterrichtsablaufs:**

**Einführung trigonometrischer Funktionen**

Inhalt	Lehrer		Schüler
Kreisbewegung und Schwingung – Einführung	Lehrer zeigt Schülern einige Alltagsgegenstände: Rad, Schaukel, Pendeluhr, Fahrrad, ...	Folie 2	
	L: Wie bewegen sich diese Gegenstände? Beschreibt ihre Bewegungen!		S: Einige drehen sich; andere schwingen
	L: Könnt ihr noch weitere Objekte finden, die sich drehen oder schwingen?	Arbeitsblatt	S: Windmühle, Plattenspieler, Drehtür ...
	L: Gibt es eine Beziehung zwischen diesen zwei Bewegungen: Kreisbewegung und Schwingung?	Folie 3	
	Experiment: Nehme einen Schallplattenspieler und befestige darauf einen Stift. Platziere hinter dem Plattenspieler ein Fadenpendel. Der Stift zirkuliert auf dem Plattenspieler und das Massstück des Pendels schwingt. Realisiere eine Projektion des Stifts und des Massstücks an der Wand.	Folie 4	
	L: Beobachtet die Schatten von Massstück und Stift. Was könnt ihr sehen?	Folie 5	S: ... dass der Schatten des Stifts mit dem Schatten des Massstücks überlappt.
L: Ja, aber nur bei gleichen Amplituden und Frequenzen	Applet 1 Arbeitsblatt		Schüler skizzieren das Experiment

<p>Schaubild einer Sinusfunktion</p>	<p>L: Wählt einen Punkt T, der sich auf dem Einheitskreis bewegt. Legt die Mitte des Kreises als Startpunkt im Koordinatensystem und beobachte die Projektion des Punkts T auf der y-Achse. Sie geht hoch und runter.</p> <p>Versucht ein Schaubild der Position des projizierten Punkts T in Abhängigkeit von der Zeit darzustellen.</p>	<p>Applet 2</p>	<p>Schüler probieren eine Sinuskurve zu zeichnen</p>
<p>Definition der Sinusfunktion</p>	<p>T: Wir wissen, dass das Verhältnis von Hypotenuse und Kathete in einem ähnlichen Dreieck immer gleich ist:</p> $a / c = a' / c' = a'' / c''$ <p>Das Verhältnis hängt vom Winkel x ab. Es ist eine Funktion des Winkels x. Wir nennen diese Sinusfunktion</p> $f(x) = \frac{a}{c} = \sin x$ <p>Falls die Hypotenuse c=1, dann ist <math>\sin x = a</math></p> <p>Wir können diesen Winkel x im Einheitskreis darstellen. Wir erhalten auch ein rechtwinkliges Dreieck. Die Hypotenuse hat die Länge 1 (c=1), deshalb ist</p> $\sin x = \frac{a}{c} = \frac{a}{1} = a$ <p>und a ist exakt die y-Koordinate des Punktes T auf dem Kreis.</p>	<p>Folie 6</p> <p>Folie 7</p> <p>Folie 8</p> <p>Arbeitsblatt</p>	<p>Schüler zeichnen verschiedene Sinuswerte für verschiedene Winkel in den Einheitskreis</p>

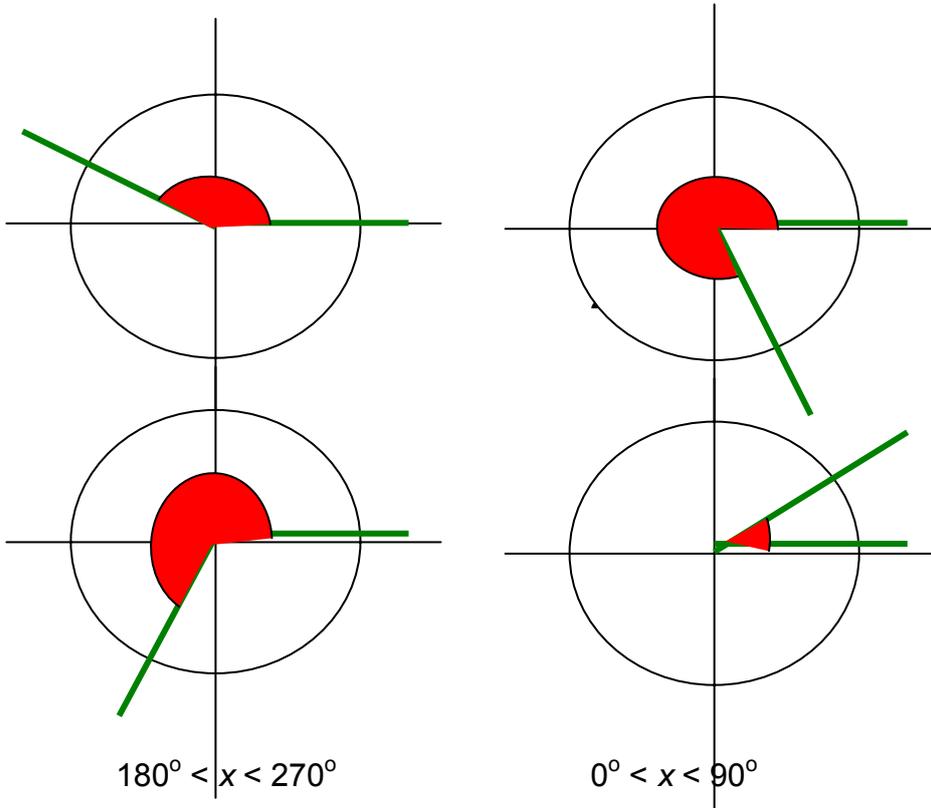


Praktische Übung	<p>Hier ist ein Windrad, der Punkt A ist ein Punkt auf einem der Propeller. Die Höhe des Punktes A kann durch die Funktion</p> $h(t) = 3.5 \sin \frac{2\pi}{12} t + 7.5$ <p>beschrieben werden.</p> <p>Fragen:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Wie hoch ist die Stange des Windrads?</li><li>2. Bestimme den Radius des Propellers.</li><li>3. Wie lange braucht der Punkt A für einen Umlauf?</li></ol> <p>Überprüfe die Antworten:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Die Stange ist 7,5 m hoch</li><li>2. Der Radius des Propellers beträgt 3,5 m</li><li>3. Der Punkt A braucht dafür 12 Sekunden.</li></ol>	Folie 12  Arbeitsblatt Applet 4	Schüler können zu zweit versuchen, die Antworten zu finden.
------------------	---	--	---

Auf den nächsten Seiten: **Arbeitsblatt**



4. Bestimme die Werte für  $\sin x$  für die vier verschiedenen Winkel  $x$ !



5. Zeichne die Schaubilder der zwei Funktionen in dasselbe Koordinatensystem:

$$f(x) = \sin x$$

$$f(x) = 2 \sin x$$



6. Zeichne die Schaubilder der zwei Funktionen in dasselbe Koordinatensystem:

$$f(x) = \sin x$$

$$f(x) = \sin 2x$$



7. Zeichne die Schaubilder der zwei Funktionen in dasselbe Koordinatensystem:

$$f(x) = \sin x$$

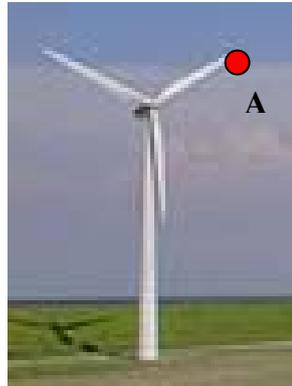
$$f(x) = \sin x + 2$$



8. Hier ist ein Windrad, der Punkt A ist ein Punkt auf einem Propeller. Die Höhe des Punktes A kann durch die Funktion

$$h(t) = 3.5 \sin \frac{2\pi}{12} t + 7.5$$

beschrieben werden



- a) Wie hoch ist die Stange des Windrads?
- b) Bestimme den Radius des Propellers.
- c) Wie lange braucht der Punkt A für einen Umlauf?

9. Zeichne das Schaubild

