

# Sinusgrößen, Amplitude, Phasenverschiebung, Zeigerdarstellung

## Kurztheorie zu Zeigerdiagrammen:

- Sinusgrößen können statt in einem t-Diagramm auch in einem Zeigerdiagramm dargestellt werden.
- Ein Zeigerdiagramm dient zur Darstellung mehrerer Sinusgrößen meist **gleicher** Frequenz (aber mit verschiedenen Amplituden und verschiedener Phasenlagen) in **einem** Diagramm.
- Die **Länge des Zeigers** ist die Amplitude (Spitzenwert) der Sinusgröße
- Der **Winkel zwischen zwei Zeigern** ist der Phasenwinkel  $\varphi$  (phi) (zeitliche Phasenverschiebung) zwischen den entsprechenden zwei Sinusgrößen.
- Das Fortschreiten der Zeit entspricht dem Rotieren der Zeiger im Gegenuhrzeigersinn. Ausgangspunkt ist der rechtsliegende Teil der horizontalen Achse.
- **Ein** Umgang der Zeiger entspricht dem Verstreichen **einer** Periodendauer.
- Der **Momentanwert** der Sinusgrößen ist die Distanz von der Zeigerspitze zur horizontalen Linie (oder der "Schatten" des Zeigers auf der Senkrechten bei waagrechter Beleuchtung).

Die Phasenverschiebung (zeitlicher Unterschied) muss aus dem t-Diagramm abgelesen werden. Die ermittelte Zeit muss als Anteil der Periodendauer ausgedrückt werden. Aus der Tabelle lässt sich der Phasenwinkel ablesen (bei "ungeraden" Anteilen ist mit dem Rechner berechnen).

Anteil von T	Phasenwinkel $\varphi$ in Grad	Phasenwinkel im Bogenmass
T	360°	$2\pi$
T/2	180°	$\pi$
T/4	90°	$\pi/2$
3*T/4	270° = -90°	$3*\pi/2 = -\pi/2$
T/3	120°	$2*\pi/3$
T/6	60°	$\pi/3$
T/8	45°	$\pi/4$
T/12	30°	$\pi/6$

### Beispiel:

Links ein t-Diagramm zweier gleichfrequenter Sinusspannungen, rechts die dazugehörige Zeigerdarstellung zu **zwei verschiedenen Zeitpunkten**:

**Gestrichelt:** Die beiden Sinusgrößen z.B. zum Zeitpunkt 3.10 ms

**Feste Linie:** Die beiden Sinusgrößen z.B. zum Zeitpunkt 3.16 ms

Periodendauer (aus dem t-Diagramm): 0.10 ms

Da die beiden Sinusspannung die gleiche Frequenz haben, bleibt ihr Phasenunterschied **konstant**, das heisst, die beiden Zeiger rotieren mit **konstantem** Winkel. Dieser Winkel beträgt hier 90 Grad, weil die beiden Sinusspannung ein Viertel einer Periode auseinander liegen.

