



- c) Zeiteinheit: Tage. Frequenz: $\frac{1}{365}$, Mittelwert $90 - 47.42 = 42.58$ [°]. Amplitude 23.44 [°]. Für die Phase überlegen wir uns erst, wann der steigende Nullpunktdurchgang ist, nämlich am 21. März (Frühlingsbeginn). D.h. $31 + 28 + 21 = 80$ [d]. Wenn man von diesem Datum zurückrechnet, muss die Phase also $-\frac{80}{365} \cdot 360^\circ$ sein. Somit hat man die Funktionsgleichung (t in Tagen, Resultat in Grad):

$$y(t) = 42.58 + 23.44 \cdot \sin\left(-\frac{80}{365} \cdot 360^\circ + t \cdot 360^\circ \cdot \frac{1}{365}\right)$$

Man sucht jetzt t so, dass $y(t) = 60$. Wenn man die Lösung des Taschenrechners ausmultipliziert erhält man:

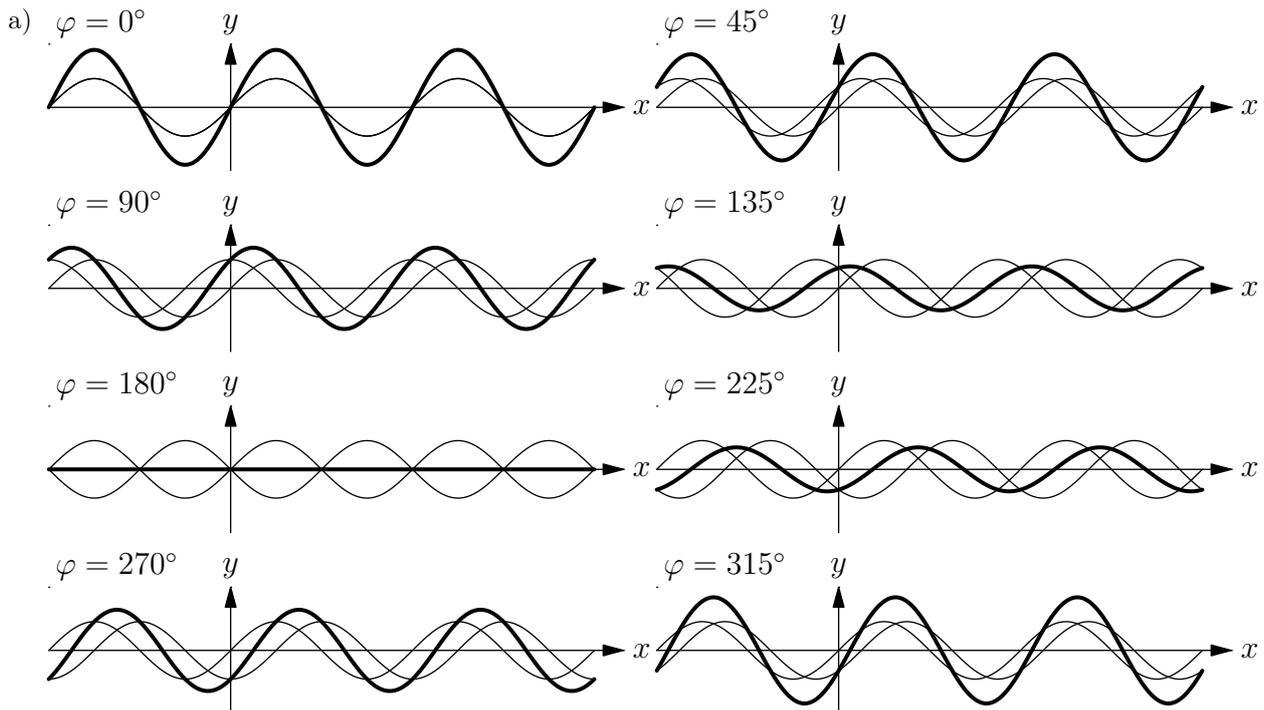
$$t \approx 129 + k \cdot 360^\circ \quad \text{oder} \quad t \approx 214 + k \cdot 360^\circ \quad \text{mit } k \in \mathbb{Z}$$

Als Datum umgerechnet erhält man etwa 9. Mai und 2. August.

- d) Mittelwert: 12.17 [h], Amplitude: Hälfte der Differenz, also $(15 : 55 - 8 : 25)/2 = 3 : 45 = 3.75$ [h]. Frequenz $\frac{1}{365}$ und Phase (siehe obere Aufgabe): $-\frac{80}{365} \cdot 360^\circ$. Damit ergibt sich die Funktion (Zeit t in Tagen, Resultat in Stunden):

$$y(t) = 12.17 + 3.75 \cdot \sin\left(-\frac{80}{365} \cdot 360^\circ + t \cdot 360^\circ \cdot \frac{1}{365}\right)$$

✳️ Lösung zu Aufgabe 13.18 ex-schwingungen-ueberlagern



- b) Gleicher Kreisradius 1, gleiche Geschwindigkeit (Frequenz $1/360^\circ$), konstanter Winkel dazwischen, nämlich φ .
- c) Man hängt den Vektor (Pfeil) von O zu P_f bei P_g an. Die Spitze zeigt dann zu P_h . Dieser führt ebenfalls eine Kreisbewegung aus, mit gleicher Frequenz, aber i.A. anderer Amplitude und Phase.
- d) Machen Sie eine gute Skizze, um die Beschreibung zu verstehen! Die Punkte O , P_f , P_h und P_g bilden ein Rhombus (gleichseitiges Parallelogramm). Damit ist die Phase gleich dem Winkel $\angle P_f O P_h = \frac{\varphi}{2}$.