

## 9 Zeitumrechnungen

### 9.1 Einführung

$$1 \text{ Stunde} = 60 \text{ Minuten} = 60'$$

$$1 \text{ Minute} = 60 \text{ Sekunden} = 60''$$

### 9.2 Dezimalstunden-Konvertierung

Umwandeln aus einem Stunden/Minuten/Sekunden-Format in ein Dezimalstunden-Format.

Vorgehen:

- Sekunden in Minuten umwandeln
- Minuten dazuaddieren
- Minuten in Stunden umwandeln
- Stunden dazuaddieren

oder

mit Taschenrechner umwandeln (falls Funktion vorhanden ist):

→ H

#### Beispiel

Wandeln Sie 15 Stunden, 23 Minuten und 11 Sekunden in Dezimalstunden um!

Lösung:

- Sekunden in Minuten umwandeln:  $\frac{11' \cdot 1''}{60''} = \frac{11}{60} \cdot 1'' = \underline{0,1833}$
- Minuten dazuaddieren:  $23' + 0,1833 = \underline{23,1833}$
- Minuten in Stunden umwandeln:  $\frac{23,1833 \cdot 1\text{Std}}{60'} = \frac{23,183}{60} \cdot 1\text{Std} = \underline{0,3864 \text{ Std}}$
- Stunden dazuaddieren:  $15 \text{ Std} + 0,3864 \text{ Std} = \underline{\underline{15,3864 \text{ Std}}}$

### 9.3 Stunden/Minuten/Sekunden-Konvertierung

Umwandeln aus einem Dezimalstunden-Format in ein Stunden/Minuten/Sekunden-Format.

Vorgehen:

- „ganze“ Stunden abziehen
- Mantisse in Minuten umwandeln (Mantisse: Hinter dem Komma stehenden Ziffern)
- „ganze“ Minuten abziehen
- Mantisse in Sekunden umwandeln

oder

mit Taschenrechner umwandeln (falls Funktion vorhanden ist):

→ H.MS

**Beispiel**

Wandeln Sie 14,7896 Stunden ins Stunden/Minuten/Sekunden-Format um!

Lösung:

- „ganze“ Stunden abziehen:  $14,7896\text{Std} - 14\text{Std} = \underline{0,7896\text{Std}}$
- Mantisse in Minuten umwandeln:  $\frac{0,7896\text{Std} \cdot 60'}{1\text{Std}} = 0,7896 \cdot 60' = \underline{47,3760}$
- „ganze“ Minuten abziehen:  $47,3760 - 47' = \underline{0,3760}$
- Mantisse in Sekunden umwandeln:  $\frac{0,3760 \cdot 60''}{1'} = 0,3760 \cdot 60'' = \underline{22,56''}$
- Somit:  $14,7896\text{Std} = \underline{\underline{14\text{Std } 47' 22,56''}}$

**9.4 Winkelberechnungen an Zeigeruhr („analoger Uhr“)**

Problem: Berechnen Sie den kleineren Winkel, den die Zeiger einer Uhr einschliessen um:  
 a) 18.27 Uhr b) 19.42 Uhr

**Allgemeiner Lösungsansatz:**

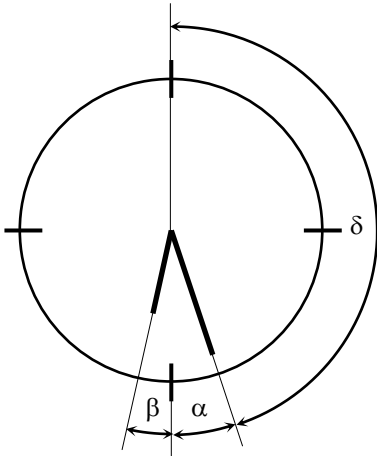
Analogie zur Geschwindigkeit:	$v = \frac{s}{t}$	v    Geschwindigkeit in m/s s    Weg in m t    Zeit in s
„v-Minutenzeiger“:	$v_{\text{Min.}} = \frac{s_{\text{Min.}}}{t} = \frac{360^\circ}{60'} = 6 \left[ \frac{^\circ}{\text{Min}} \right]$	v <sub>Min.</sub> °/Min. s <sub>Min.</sub> Weg in Altgrad (60' = 360°) t           Zeit in Minuten
„s-Minutenzeiger“:	$s_{\text{Min.}} = v_{\text{Min.}} \cdot t = 6 \cdot t \left[ \frac{^\circ \cdot \text{Min}}{\text{Min}} = ^\circ \right]$	v <sub>Min.</sub> °/Min. s <sub>Min.</sub> Weg in Altgrad (60' = 360°) t           Zeit in Minuten
„v-Stundenzeiger“:	$v_{\text{Std.}} = \frac{s_{\text{Std.}}}{t} = \frac{30^\circ}{60'} = 0,5 \left[ \frac{^\circ}{\text{Min}} \right]$	v <sub>Std.</sub> °/Min. s <sub>Std.</sub> Weg in Altgrad (60' = 30°) t           Zeit in Minuten
„s-Stundenzeiger“:	$s_{\text{Std.}} = v_{\text{Std.}} \cdot t = 0,5 \cdot t \left[ \frac{^\circ \cdot \text{Min}}{\text{Min}} = ^\circ \right]$	v <sub>Std.</sub> °/Min. s <sub>Std.</sub> Weg in Altgrad (60' = 30°) t           Zeit in Minuten

**Problemlösung Aufgabe a):**

Geg:

18.27 Uhr

Ges:

 $\angle = ?$ Lösung:

$$\angle = \angle\alpha + \angle\beta$$

$$\angle\alpha = 180^\circ - \delta = 180^\circ - v_{\text{Min.}} \cdot t$$

$$\angle\alpha = 180^\circ - 6 \frac{^\circ}{\text{Min}} \cdot 27 \text{ Min} = 180^\circ - 162^\circ = \underline{18^\circ}$$

$$\angle\beta = v_{\text{Std.}} \cdot t$$

$$\angle\beta = 0,5 \frac{^\circ}{\text{Min}} \cdot 27 \text{ Min} = \underline{13,5^\circ}$$

$$\text{Somit: } \angle = \angle\alpha + \angle\beta = 18^\circ + 13,5^\circ = \underline{\underline{31,5^\circ}}$$

**oder**

Der Winkel  $\alpha$  kann auch über die Zeitdifferenz  $\Delta t$  berechnet werden ( $\Delta t$  = Zeit in Minuten von 18.27 Uhr bis 18.30 Uhr):

$$\angle = \angle\alpha + \angle\beta \quad \text{und} \quad \Delta t = 30 \text{ Min} - 27 \text{ Min} = 3 \text{ Min}$$

$$\angle\alpha = v_{\text{Min.}} \cdot \Delta t = 6 \frac{^\circ}{\text{Min}} \cdot 3 \text{ Min} = \underline{18^\circ}$$

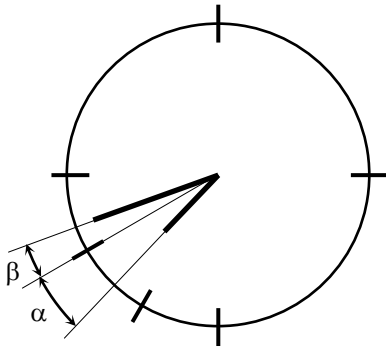
$$\angle\beta = v_{\text{Std.}} \cdot t$$

$$\angle\beta = 0,5 \frac{^\circ}{\text{Min}} \cdot 27 \text{ Min} = \underline{13,5^\circ}$$

$$\text{Somit: } \angle = \angle\alpha + \angle\beta = 18^\circ + 13,5^\circ = \underline{\underline{31,5^\circ}}$$

**Problemlösung Aufgabe b):**

Geg: 19.42 Uhr  
 Ges:  $\angle = ?$

Lösung:

$$\angle = \angle\alpha + \angle\beta$$

$$\angle\alpha = 30^\circ - v_{\text{Std.}} \cdot t$$

$$\angle\alpha = 30^\circ - 0,5 \frac{^\circ}{\text{Min}} \cdot 42 \text{ Min} = \underline{9^\circ}$$

$$\angle\beta = v_{\text{Min.}} \cdot t$$

$$\angle\beta = 6 \frac{^\circ}{\text{Min}} \cdot 2 \text{ Min} = \underline{12^\circ}$$

$$\text{Somit: } \angle = \angle\alpha + \angle\beta = 9^\circ + 12^\circ = \underline{\underline{21^\circ}}$$

**oder**

Der Winkel  $\alpha$  kann auch über die Zeitdifferenz  $\Delta t$  berechnet werden ( $\Delta t$  = Zeit in Minuten von 19.42 Uhr bis 20.00 Uhr):

$$\angle = \angle\alpha + \angle\beta$$

$$\angle\alpha = v_{\text{Std.}} \cdot \Delta t = 0,5 \frac{^\circ}{\text{Min}} \cdot 18 \text{ Min} = \underline{9^\circ}$$

$$\angle\beta = v_{\text{Min.}} \cdot t$$

$$\angle\beta = 6 \frac{^\circ}{\text{Min}} \cdot 2 \text{ Min} = \underline{12^\circ}$$

$$\text{Somit: } \angle = \angle\alpha + \angle\beta = 9^\circ + 12^\circ = \underline{\underline{21^\circ}}$$

## 9.5 Übungen

1. Wandeln Sie das Stunden/Minuten/Sekunden-Format in das Dezimalstundenformat um:
  - a) 12 Std. 16 Min. 17 Sek.
  - b) 9 Std. 52 Min. 39 Sek.
  - c) 18 Std. 9 Min. 4 Sek.
  
2. Wandeln Sie das Dezimalstundenformat in das Stunden/Minuten/Sekunden-Format um:
  - a) 10,4567 Std.
  - b) 2,8976 Std.
  - c) 7,9978 Std.
  
3. Addieren Sie die folgenden Zeiten (Resultat in Dezimalstunden):
  - a) 12 Std. 12 Min. 12 Sek.  
14 Std. 53 Min. 58 Sek.
  - b) 2 Std. 56 Min. 17 Sek.  
1 Std. 59 Min. 59 Sek.
  - c) 18 Std. 33 Min. 51 Sek.  
39 Std. 57 Min. 46 Sek.
  
4. Subtrahieren Sie die folgenden Zeiten (Resultat in Dezimalstunden):
  - a) 33 Std. 13 Min. 52 Sek.  
18 Std. 53 Min. 45 Sek.
  - b) 22 Std. 1 Min. 13 Sek.  
11 Std. 57 Min. 59 Sek.
  - c) 56 Std. 53 Min. 32 Sek.  
10 Std. 39 Min. 59 Sek.
  
5. Berechnen Sie den kleineren Winkel, den die Zeiger einer Uhr einschliessen um:
  - a) 8.27 Uhr
  - b) 11.51 Uhr
  - c) 15.42 Uhr
  
6. Eine Uhr zeigt genau ein Uhr. Nach wie vielen Minuten und Sekunden werden ihre beiden Zeiger zum ersten Mal übereinanderstehen?
  
7. Insgesamt gibt es 12 verschiedene Fälle, bei denen die Zeiger einer Uhr übereinanderstehen. Versuchen Sie eine allgemeine Formel für diese Fälle herzuleiten!