

Beispiele mit Riemenantrieben

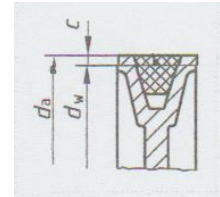


n_1 ... Drehzahl Antriebswelle, d_1 ... Durchmesser Antriebscheibe,
[Umdrehungen/min, 1/min, min^{-1}]

n_2 ... Drehzahl getriebenen Welle, d_2 ... Durchmesser der getriebenen Scheibe, [mm]

d_w ... wirksamer Riemen Durchmesser

c ... Differenz vom Außendurchmesser [mm] zum wirksamen Durchmesser [mm] hängt vom Riementyp ab und ist aus dem Tabellenbuch, Profiltabelle, zu entnehmen.



i ... Übersetzungsverhältnis Drehzahl von Antrieb zu Angetriebenem

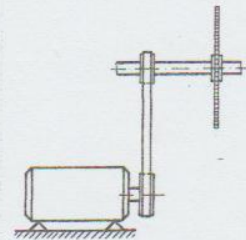
v ... Umdrehungsgeschwindigkeit = Riemengeschwindigkeit [m/s]

Formeln: $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$, $d_w = d_a - 2c$, $v = d_1 \cdot \pi \cdot n_1 = d_2 \cdot \pi \cdot n_2$

Beispiele:

4. Aufgabe: Ein Elektromotor mit 1410 Umdrehungen je Minute und einer Riemenscheibe von 162 mm Durchmesser treibt eine Kreissäge für Holzbearbeitung an. Die Kreissägewelle hat eine Riemenscheibe von 63 mm Durchmesser, der Durchmesser des Sägeblattes beträgt 250 mm. Berechnen Sie

- die Drehzahl des Sägeblattes,
- das Übersetzungsverhältnis,
- die Umfangsgeschwindigkeit des Sägeblattes.



$n_1 = 110 \text{ U/min}$, $d_1 = 162 \text{ mm}$, $d_2 = 63 \text{ mm}$, $d_s = 250 \text{ mm}$ (Kreissägedurchmesser)

$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2 \Rightarrow n_2 = \frac{d_1 \cdot n_1}{d_2} = \frac{162 \text{ mm} \cdot 1410 \text{ U/min}}{63 \text{ mm}} = 3626 \text{ U/min} \dots \text{Antwort a)}$$

$$i = \frac{d_2}{d_1} = \frac{63 \text{ mm}}{162 \text{ mm}} = 0,3889 \dots \text{Antwort b)}$$

$$v_s = d_s \cdot \pi \cdot n_2 = 0,25 \text{ m} \cdot \pi \cdot 3626 \text{ U/min} = 2848 \text{ m/min} : 60 = 47,5 \text{ m/s} \dots \text{Antwort c)}$$

v_s ... Umfangsgeschwindigkeit Kreissäge, d_s wurde in „m“ eingesetzt, damit „m/min“ als Einheit der Umfangsgeschwindigkeit errechnet wird, diese wird dann nochmals durch 60 geteilt, um „m/s“ zu erhalten.

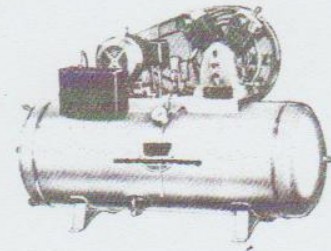
5. Aufgabe Das Rad eines Kompressors mit einem Nenndurchmesser von 470 mm soll mit einer Geschwindigkeit von 18,7 m/s laufen. Der Kompressor-Motor macht 2860 Umdrehungen je Minute.

- Welche Drehzahl hat der Kompressor?
- Wie groß ist die Riemenscheibe für den Motor zu wählen?
- Welches Übersetzungsverhältnis ist vorhanden?

$$d_2 = 470 \text{ mm}$$

$$v = 18,7 \text{ m/s}$$

$$n_1 = 2860 \text{ U/min}$$



$$v = d_2 * \pi * n_2 \Rightarrow n_2 = \frac{v}{d_2 * \pi} = \frac{18,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,47 \text{ m} * \pi} = 12,66 \text{ U/s} * 60 = \mathbf{760 \text{ U/min}} (= 760 \text{ min}^{-1}) \dots \text{Antwort a)}$$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{2860 \text{ U/min}}{760 \text{ U/min}} = \mathbf{3,76} \dots \text{Antwort c)}$$

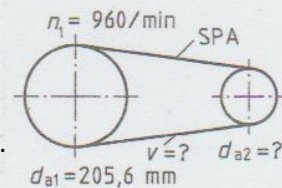
$$i = \frac{d_2}{d_1} \text{ daraus } d_1 = \frac{d_2}{i} = \frac{470 \text{ mm}}{3,76} = \mathbf{125 \text{ mm}} \dots \text{Antwort b)}$$

6. Aufgabe Bei einem Schmalkeilriementrieb mit dem Profil SPA hat die Scheibe auf der Motorwelle einen Außendurchmesser von 205,6 mm und eine Drehzahl von 960/min.

- Welchen Außendurchmesser muss die getriebene Scheibe haben, wenn ein Übersetzungsverhältnis von 1 : 3,2 verlangt wird?
- Wie groß ist die Riemengeschwindigkeit?

$$d_{a1} = 205,6 \text{ mm}, n_1 = 960 \text{ U/min}, i = 1/3,2$$

c ... aus Tabellenbuch, bei diesem Beispiel mit 2 mm angenommen.



$$d_{w1} = d_{a1} - 2c = 205,6 \text{ mm} - 2 * 2 \text{ mm} = 201,6 \text{ mm}$$

$$i = \frac{d_{w2}}{d_{w1}} \Rightarrow d_{w2} = i * d_{w1} = \frac{1}{3,2} * 201,6 \text{ mm} = 63 \text{ mm}, d_{a2} = d_{w2} + 2c = 63 \text{ mm} + 4 \text{ mm} = \mathbf{67 \text{ mm}} \dots \dots \text{Antwort a)}$$

$$v_1 = d_1 * \pi * n_1 = 0,2016 \text{ m} * \pi * 960 \text{ U/min} = 606,2 \text{ m/min} : 60 = \mathbf{10,1 \text{ m/s}} \dots \text{Antwort b)}$$

Zur Kontrolle wird noch n_2 berechnet

$$i = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{960}{1/3,2} = 3072 \text{ U/min}$$

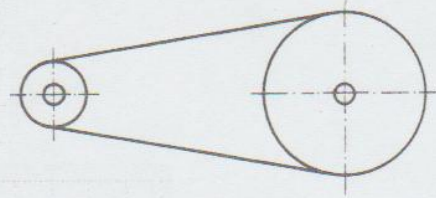
$$v_2 = d_2 * \pi * n_2 = 0,063 \text{ m} * \pi * 3072 \text{ U/min} = 608 \text{ m/min} : 60 = \mathbf{10,1 \text{ m/s}} \dots \text{wie } v_1 \text{ Antwort b)}$$

3. Aufgabe Ein Treibriemen läuft mit einer Geschwindigkeit von 4,8 m/s. Die Antriebsscheibe hat einen Durchmesser von 320 mm. Das Übersetzungsverhältnis soll 2,8 : 1 sein.
Berechnen Sie a) den Durchmesser der getriebenen Scheibe,
b) die Drehzahl der getriebenen Scheibe.

$$v = v_1 = v_2 = 4,8 \text{ m/s}$$

$$d_1 = 320 \text{ mm} = 0,32 \text{ m}$$

$$i = 2,8$$



$$v_1 = d_1 \cdot \pi \cdot n_1 \Rightarrow n_1 = \frac{v_1}{\pi \cdot d_1} = \frac{4,8 \text{ m/s}}{\pi \cdot 0,32 \text{ m}} = 4,77 \text{ U/s} \cdot 60 = \mathbf{286 \text{ U/min ... Antwort b)}$$

$$i = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow d_2 = i \cdot d_1 = 2,8 \cdot 320 \text{ mm} = 896 \text{ mm}$$

$$i = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{286 \text{ U/min}}{2,8} = \mathbf{102 \text{ U/min ... Antwort a)}$$

Kontrolle: „v2“ muss „v1“ gleich sein

$$v_2 = d_2 \cdot \pi \cdot n_2 = 0,896 \text{ m} \cdot \pi \cdot 102 \text{ U/min} = 287 \text{ m/min} : 60 = 4,78 \text{ gerundet } \mathbf{4,8 \text{ m/s}}$$

Die nicht ganz exakten Ergebnisse bei den Kontrollen sind durch die Auf- und Abrundungen der Zwischenergebnisse entstanden. Solche Ungenauigkeiten sind zwar für „reine“ Mathematiker eine „kleine Katastrophe“ für Techniker, die aber mit Toleranzen vertraut sind, durchaus akzeptabel.

Weiteres Beispiel für Riemengeschwindigkeit

Gegeben: $d_w = 160\text{mm}$, $n = 1400\text{ U/min}$

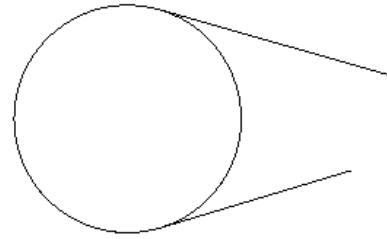
Umgewandelt in die gewünschten Einheiten m , s .

$d_w = 0,16\text{m}$, $n = 23,3\text{ U/s}$

Gesucht: Riemengeschwindigkeit in m/s

Umfang des Kreise: $U = d * \Pi$

$v = U * n = d_w * \Pi * n = 0,16\text{m} * \Pi * 23,3\text{ U/s} = 11,7\text{ m/s}$



Bei Rückfragen bitte Kontakt aufnehmen:

n.willmann@liwest.at

www.nw-service.at

www.forum.nw-service.at

+43 664 5353979



Übungen zum Formelumformen

$$\mathbf{d_w = d_a - 2c}$$

Auflösen nach d_a :

$$d_w = d_a - 2c \quad / +2c$$

$$\mathbf{d_a = d_w + 2c}$$

Auflösen nach c :

$$d_w = d_a - 2c \quad / -d_2$$

$$d_w - d_2 = -2c \quad / *(-1)$$

$$d_2 - d_w = 2c \quad / :2$$

$$\mathbf{c = \frac{d_2 - d_w}{2}}$$

$$\mathbf{(n+4) * y = x + m}$$

Auflösen nach n :

$$(n+4) * y = x + m \quad / :y$$

$$n + 4 = \frac{x+m}{y} \quad / -4$$

$$\mathbf{n = \frac{x+m}{y} - 4}$$

Auflösen nach m :

$$(n+4) * y = x + m \quad / -x$$

$$(n+4) * y - x = m \quad / \text{ Kl. Aufl.}$$

$$\mathbf{m = ny + 4y - x}$$

$$\frac{n}{8+x} = y - 2$$

Auflösen nach n :

$$\frac{n}{8+x} = y - 2 \quad / *(8 + x)$$

$$n = (y - 2) * (8 + x) \quad / \text{ Kl. Aufl.}$$

$$\mathbf{n = 8y \cdot 16 + yx - 2x}$$

Auflösen nach x :

$$\frac{n}{8+x} = y - 2 \quad / *(8 + x), :(y-2)$$

$$\frac{n}{y-2} = 8 + x \quad / -8, \text{ Seitentausch}$$

$$\mathbf{x = \frac{n}{y-2} - 8}$$

Auflösen nach y :

$$\frac{n}{8+x} = y - 2 \quad / +2, \text{ Seitentausch}$$

$$\mathbf{y = \frac{n}{8+x} + 2}$$

