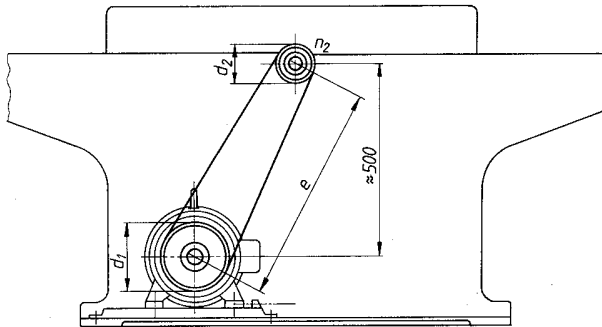


Produktentwicklung PR+SY

Aufgaben zur Berechnung von Zugmittelgetrieben

Aufgabe 1: Flachriemenantrieb für Abrichthobelmaschine



Die Messerwelle soll eine Drehzahl $n_2 \approx 6000 \text{ min}^{-1}$ haben und durch einen Drehstrom-Normmotor mit möglichst hoher Drehzahl mit einem Mehrschichtriemen angetrieben werden.

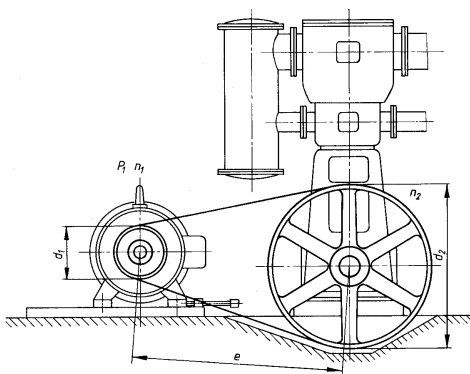
Die Antriebsleistung beträgt $P_1 \approx 5 \text{ kW}$.

Der Wellenabstand $e = 600 \text{ mm}$ ist fest vorgegeben.

Bestimmen Sie:

- 1.1 Den geeigneten Normmotor und die Durchmesser d_1 und d_2 der Riemenscheiben.
- 1.2 Den geeigneten Riementyp, die Riemenbreite b und Scheibenbreiten B .
- 1.3 Die erforderliche Riemenlänge L , wenn die Vorspannung durch Verkürzung des Riemens erreicht werden soll.
- 1.4 Die Vorspannung für den Riemen und die daraus resultierende Wellenbelastung.

Aufgabe 2: Flachriemenantrieb für Kolbenkompressor



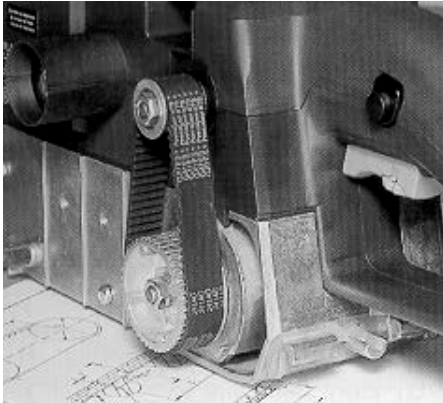
Der Kolbenkompressor wird von einem Elektromotor mit einer Leistung $P = 110 \text{ kW}$ und einer Drehzahl $n_1 = 1490 \text{ min}^{-1}$ angetrieben. Der Kompressor soll mit $n_2 \approx 550 \text{ min}^{-1}$ laufen und der Wellenabstand soll $e \approx 1400 \text{ mm}$ betragen.

- 2.1 Bestimmen Sie die Durchmesser d_1 und d_2 wenn die Umfangsgeschwindigkeit nicht über $v = 25 \text{ m/s}$ sein soll.
- 2.2 Welchen Riementyp setzen Sie ein, wenn mit Staub und Feuchtigkeit zu rechnen ist?
- 2.3 Bestimmen Sie weiter die Riemenbreite, Riemenlänge, die Wellenbelastung im Ruhezustand und den erforderlichen Spannweg.

Produktentwicklung PR+SY**Aufgabe 3: Zahnriemenantrieb für Hobelmaschine**

Der Antrieb für die Hobelmaschine aus Aufgabe Nr. 1 soll mit einem Zahnriemen ausgeführt werden.
(Polyurethan Riemen)

3.1 Bestimmen Sie die Zahnriemenscheiben und den Zahnriementyp.

Aufgabe 4: Zahnriemenantrieb für Handhobelmaschine

Die Messerwelle der gezeigten Handhobelmaschine wird mit einem Polyurethan Zahnriemen angetrieben.

Motordaten: $P = 450 \text{ W}$, $n = 2900 \text{ min}^{-1}$, $i = 2$

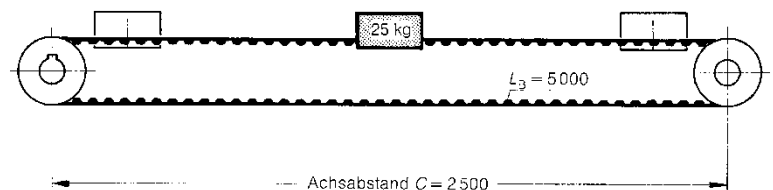
Achsabstand: $e = 160 \text{ mm} \pm 1\%$

4.1 Legen Sie die Zahnriemenräder und den Riementyp mit den entsprechenden Bestellangaben fest.

Aufgabe 5: Linearantrieb

Für den Linearantrieb sind die folgenden Daten gegeben:

m_L	25 kg
v	3 m/s
a	20 m/s^2
F_R	50 N Reibkraft
K_A	1.5



Riemenprofil AT 10, $b = 32 \text{ mm}$; $c_{\text{spez}} = 42'400 \text{ N}$ (je 1 mm Riemenbreite und 1 m Riemenlänge)

Es soll ein metrischer Polyurethan Riemen eingesetzt werden.

- 5.1 Bestimmen Sie die Riemenscheiben für den Linearantrieb.
- 5.2 Welchen Antriebsmotor schlagen Sie vor?
- 5.3 Wie gross ist c_T für einen Riemen AT 10, $b = 32 \text{ mm}$ für die gezeichnete Position?
- 5.4 Wie gross wird die maximale Positionsabweichung in mm? In welcher Position tritt sie auf?

Produktentwicklung PR+SY**Aufgabe 6: Linearantrieb für Ultimaker FDM Drucker**

Der Ultimaker ist ein einfacher und kostengünstiger 3D Drucker für den Einsatz im privaten Gebrauch. Der Antrieb für die x- und y-Achsen ist mit einem Schrittmotor und über einen Zahnriemen-Linearantrieb realisiert. Der Zahnriementrieb ist als Linearschlitten ausgeführt. Die richtige Vorspannung im Zahnriemen wird durch den entsprechenden Achsabstand sichergestellt.

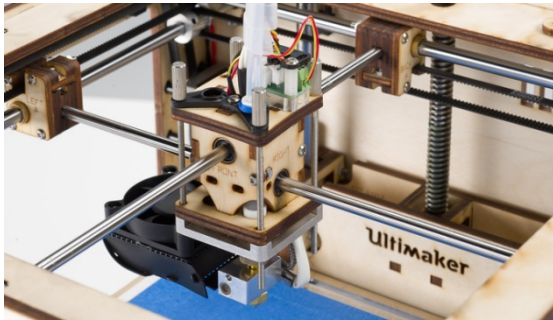


Bild 1: x-y-Achsen im Ultimaker

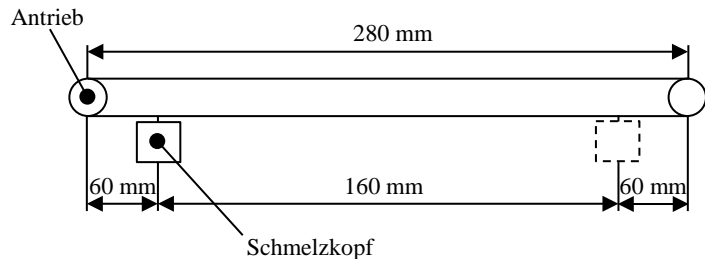


Bild 2: Schematische Darstellung einer Linearachse

Technische Daten der x- und y-Achsen:

Maximaler Verfahrweg	160	mm
Maximale Verfahrgeschwindigkeit	140	mm/s
Maximale Beschleunigung	15	m/s ²
Gewicht der beweglichen Teile pro Achse	350	g
Zahnriemen	240	MXL
Riemenbreite	6.35	mm
Riementeilung	2.032	mm
Riemensteifigkeit c_{spez} (pro m)	7'000	N

Zu bestimmen sind die folgenden Grössen:

- 6.1 Die Trumsteifigkeit für eine Bewegungsachse für den besten und den schlechtesten Fall,
- 6.2 die maximale Positionsabweichung für eine Bewegungsachse wegen der Trumsteifigkeit, wenn die Antriebe mit maximaler Beschleunigung oder Verzögerung verfahren,
- 6.3 die Positionsabweichung für den schlechtesten Fall, wenn der Zahnriemen aus irgendeinem Grund die Vorspannung verliert und dadurch nicht mehr vorgespannt ist.

(Für die Berechnung der Trumsteifigkeiten können Sie vereinfacht mit den linearen Anteilen der Zahnriemenlängen rechnen. Die Umschlingungslängen der Zahnriemenräder können weggelassen werden.)

Produktentwicklung PR+SY**Aufgabe 7: Kette für Mountainbike**

Eine Mountainbike-Kette ist hohen Anforderungen unterworfen. Hochbeanspruchte Ketten weisen oft nur eine beschränkte Lebensdauer auf und müssen entsprechend oft gewechselt werden.

Annahmen:

Bergfahrt 15 % - Steigung, Geschwindigkeit $v = 12 \text{ km/h}$

Gewicht: Fahrer $m_F = 72 \text{ kg}$, Velo $m_V = 11 \text{ kg}$

Antrieb: Hinterrad 26", Ritzel hinten $z_1 = 21$, Rad vorne $z_2 = 22$, Kurbelradius $r = 170 \text{ mm}$

Kette 1/2" x 3/32" (super narrow), Gelenkfläche $A = 17 \text{ mm}^2$



- 7.1 Berechnen Sie die Leistung des Fahres für den oben dargestellten Fall.
- 7.2 Wie gross wird die Gelenkflächenpressen im Kettenglied für diese Belastung? Beurteilen Sie den vorhandenen Wert.
- 7.3 Machen Sie eine Abschätzung für die zu erwartende Lebensdauer, wenn die Kette dauernd mit der obigen Leistung belastet wird. Für die Schmierung können Sie mit einem Schmierfaktor $f_6 = 0.4$ rechnen. Als Diagrammleistung kann mit einer mittleren Leistung P_D einer Rollenkette DIN 8187 – 08 B -1 x 116 gerechnet werden.