

Aufgabe 5 (10 Punkte):

Partikel mit einem mittleren Korndurchmesser von $4,2 \mu\text{m}$ ($\rho_P = 2300 \text{ kg/m}^3$) sollen aus einer Suspension in Wasser ($\rho_F = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\eta_F = 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$) mit Hilfe einer Rohrzentrifuge abgetrennt werden.

Daten der Rohrzentrifuge:

Länge des Rotors:	$L = 0,65 \text{ m}$
Innendurchmesser des Rotors:	$d_T = 0,105$
Überlaufringdurchmesser:	$d_i = 0,029 \text{ m}$
Drehzahl:	$n = 12\,000 \text{ min}^{-1}$

- Wählen Sie einen vernünftigen Wert für den Volumenstrom, mit dem die Suspension kontinuierlich der Zentrifuge zugeleitet wird, damit die Partikel weitestgehend abgeschieden werden (Nachweis!).
- Welchen Druckverlust muss eine Pumpe überwinden, wenn sie die Suspension über einen Höhenunterschied von 2 m in einer Rohrstrecke von 10 m (hydraulisch glatt, 2 cm Innendurchmesser) mit verschiedenen Einbauten (zusammen $\zeta = 2,5$) kontinuierlich zur Zentrifuge fördern soll?
- Wie lange benötigt man ca. um die 4000 L Suspension mit einer Beladung von $\mu = 0,03$ auf diese Weise zu reinigen? Dabei ist zu beachten, dass die Schlammschicht in der Zentrifuge eine Porosität von ca. $\varepsilon = 0,6$ hat.