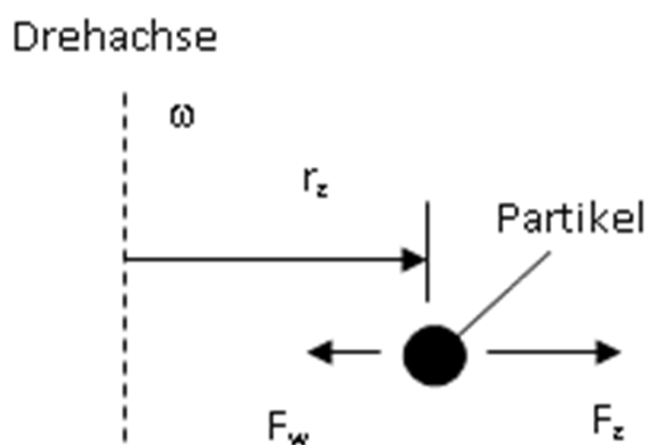


Röhrenzentrifuge

Aufgabenstellung und Ziele:

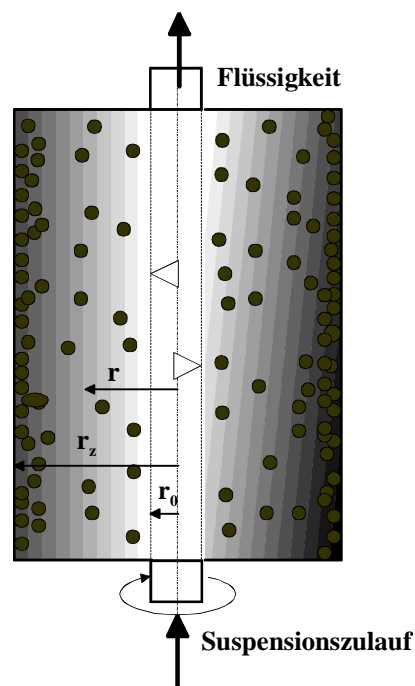
- Röhrenzentrifuge zur Abtrennung von nanoskaligen Partikeln aus Suspensionen im Zentrifugalfeld

Wirkprinzip:



- Auf ein im Zentrifugalfeld befindliches Partikel mit der Dichte ρ_P wird unter der Bedingung $\rho_P > \rho_l$ eine Kraft ausgeübt, die das Partikel entgegen der Widerstandskraft der Flüssigkeit bewegt
- Wenn $\rho_l > \rho_P$, dann bewegt sich das Partikel in Richtung der Drehachse
- Zentrifugalkraft: $\vec{F}_Z = \rho_P \cdot \frac{\pi}{6} \cdot d_P^3 \cdot \vec{r}_Z \cdot \omega^2$
- Widerstandskraft: $\vec{F}_W = c_W(\text{Re}) \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d_P^2 \cdot \frac{\rho_l}{2} \cdot v_S^2$

Versuchsaufbau:



- Die Trennung der Suspension erfolgt in einem Edelstahl-Zylinder mit einem Innendurchmesser von 43 mm
- Der Zylinder kann in einem Drehzahlbereich von 15 000 – 40 000 U/min betrieben werden
- Der maximale Durchsatz liegt bei 20 l/h
- Das Zylindervolumen ist 0,25 l

Auswertemethodik:

- Berechnung der stationären Sinkgeschwindigkeit im Zentrifugalfeld:

$$v_S(r) = \frac{dr}{dt} = \frac{(\rho_P - \rho_l) \cdot d_P^2 \cdot \omega^2}{18 \cdot \eta_l} \cdot r$$

- Berechnung der Sedimentationszeit im Zentrifugalfeld :

$$t_{\text{sedi}} = \frac{18 \cdot \eta_l}{(\rho_P - \rho_l) \cdot d_P^2 \cdot \omega^2} \cdot \ln \frac{r_z}{r_0}$$