

Aufgabe 4-2: Abschätzung des Durchsatzes einer Schlagmühle anhand der Zerkleinerungsgesetze

(Aufgabe analog zu ZOGG Beispiel 2.2)

Gegeben:

Antriebsleistung der Mühle (kW): $P_m := 20 \cdot \text{kW}$

Mahlgut: Kalisalz

BOND-Koeffizient (z.B. ZOGG Tab. 2.3): $c_B := 397 \cdot \frac{\text{m}^{2.5}}{\text{sec}^2}$

Ausgangspartikelgröße (μm): $x := 7000 \cdot \mu\text{m}$

Endkorngröße (μm): $x_2 := 30 \cdot \mu\text{m}$

Bereichsgrenzen: BOND/Rittinger (Untergrenze)(μm): $x_{Bu} := 50 \cdot \mu\text{m}$

Kick/BOND (Obergrenze)(μm): $x_{Bo} := 50000 \cdot \mu\text{m}$

? Durchsatz der Mühle pro Stunde?

Da die Mahlgutfeinheit die untere Bereichsgrenze unterschreitet, erfolgt die Berechnung des massenspezifischen Energiebedarfs bereichsweise nach Bond und Rittinger.

--> spezifischer Energiebedarf im Bond-Bereich:

$$e_B := \begin{cases} \left[c_B \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{x_{Bu}}} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) \right] & \text{if } x_{Bu} < x \\ 0 \cdot \frac{\text{joule}}{\text{kg}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$e_B = 51399.2 \frac{\text{joule}}{\text{kg}}$$

$$e_B = 14.28 \frac{\text{kW} \cdot \text{hr}}{\text{tonne}}$$

--> spezifischer Energiebedarf im Rittinger-Bereich:

Rittinger - Koeffizient: $c_R := 0.5 \cdot c_B \cdot x_{Bu}^{0.5}$ $c_R = 1.404 \text{ m}^3 \text{ sec}^{-2}$

$$e_R := c_R \cdot \left(\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_{Bu}} \right)$$

$$e_R = 18714.76 \frac{\text{joule}}{\text{kg}}$$

$$e_R = 5.2 \frac{\text{kW} \cdot \text{hr}}{\text{tonne}}$$

--> spez. Gesamtenergiebedarf:

$$e_{ges} := e_B + e_R$$

$$e_{ges} = 70113.98 \frac{\text{joule}}{\text{kg}}$$

$$e_{ges} = 19.48 \frac{\text{kW} \cdot \text{hr}}{\text{tonne}}$$

Der **Massenstrom** ergibt sich aus dem Verhältnis der Mühlenleistung zum spez. Energiebedarf:

$$\text{mpkt}_s := \frac{P_m}{e_{ges}}$$

$$\text{mpkt}_s = 0.285 \text{ kg sec}^{-1}$$

$$\text{mpkt}_s = 1026.9 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$$

Hinweis: SiC: Bondindex trocken $1262 \text{ m}^{2.5}/\text{s}^2$, naß: $942 \text{ m}^{2.5}/\text{s}^2$