

PMP MILL 21 / 31



Zerkleinern - Modellunabhängige Beschreibungen auf Basis der Standardisierung

MILL 21 : BESCHREIBUNG EINES ZERKLEINERUNGSZUSTANDES

Ein Betriebszustand wird durch

zwei Zerkleinerungsverhältnisse

$rr(x(Q \text{ low}))$ und $rr(x(Q \text{ high}))$

im unteren und oberen Korngrößenbereich gekennzeichnet. Ergänzt wird diese Kennzeichnung durch eine Korngrößenbezogene Kennkurve - die

Standardisierte Kornanreicherungskurve

in der die Änderungen Korngrößenbezogen auf ein Einheitsintervall [0,1] abgebildet werden.

AUSWERTUNG VON VERSUCHSDATEN

Es stehen Methoden zur Verfügung, die aus experimentellen Zerkleinerungsuntersuchungen Kenngrößen und eine Korngrößenbezogene Kennkurve ermitteln. Dazu wird der Korngrößenbereich $[x(Q \text{ low}), x(Q \text{ high})]$ der Partikelgrößenverteilungen von Aufgabe und Produkt auf den Einheitsbereich $[0,1]$ abgebildet (Standardisierung) und der Quotient beider transformierter Verteilungsdichten gebildet. Die Auswertung kann für verschiedene Prozesszustände durchgeführt werden.

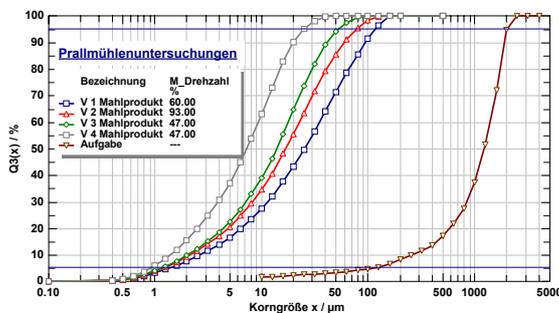


Bild 1: Experimentelle Ergebnisse von Zerkleinerungsversuchen bei unterschiedlichen Betriebszustände

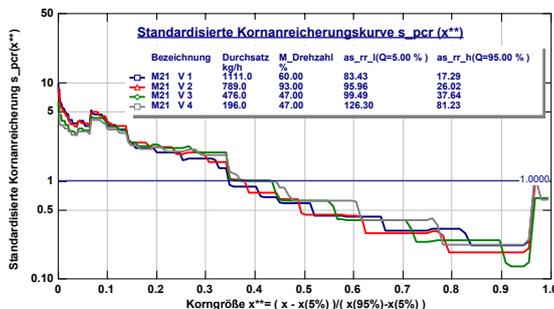


Bild 2: Beschreibung der Zerkleinerung in vier Betriebszuständen durch die Zerkleinerungsverhältnisse und die standardisierte Kornanreicherungskurve $s_pcr(x^{**})$

MILL 31: EMPIRISCHES MODELL

Dieser Modul unterstützt die Aufstellung und Verwendung von Zerkleinerungsmodellen aus den Zustandsbeschreibungen Mill 21.

AUFSTELLEN DES MODELLS

Aus experimentellen Untersuchungen in verschiedenen Prozesszuständen werden die Zerkleinerungsverhältnisse und die Kennkurven ermittelt. Die Prozesszustände werden durch Einflussgrößen charakterisiert, die sowohl Maschinenparameter als auch Materialgrößen sein können.

Die Zerkleinerungsverhältnisse bilden in Abhängigkeit der untersuchten Einflussgrößen ein Kennfeld, das durch einen Potenzproduktansatz beschrieben wird. Stimmen die Kennkurven in den verschiedenen Zuständen annähernd überein, ist eine mittlere Kennkurve aussagekräftig.

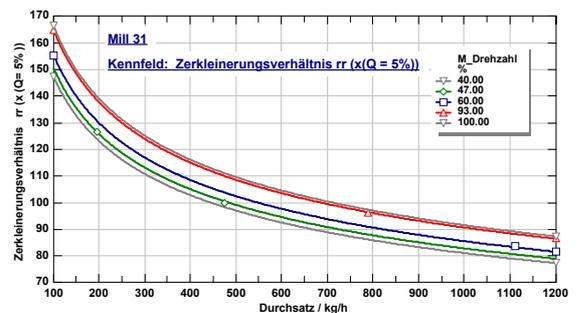


Bild 3: Kennfeld des Zerkleinerungsverhältnisses $rr(x(Q \text{ low}))$ im unteren Kornbereich in Abhängigkeit von Durchsatz und Mühlendrehzahl

Aus den Versuchsbedingungen oder Erfahrungen wird der Gültigkeitsbereich festgelegt. Die Genauigkeit des Modells wird durch die Güte des Kennfeldes und die Güte der mittleren Kennkurve bestimmt.

Die Methoden sind einfach anwendbar und die Zweckmäßigkeit lässt sich durch Simulationsrechnungen leicht überprüfen. Je nach Anforderungen können schon aus wenigen Versuchsdaten (3 Datensätze) robuste Modelle erstellt werden. Weitere experimentelle Untersuchungen verbessern die Modelle schrittweise.

ANWENDUNG DES MODELLS

Die Methoden lassen sich für verschiedene Zerkleinerungsmaschinen anwenden. Auf der einheitlichen PMP - Datenbasis kann eine Überprüfung sehr rationell erfolgen.

Das Modell findet Anwendung in Optimierungs- und Planungsrechnungen, die sowohl am Einzelprozess als auch in Systemen durchgeführt werden können. Selbst die Lösung komplexer Aufgabenstellungen wird mit der PMP-Software wesentlich vereinfacht.