

Auslegung und Aufbau einer Gegenstrahlmühle

Hans Nerlich, M. Sc.

Zusammenfassung

Ziel der Arbeit war die Konstruktion und der Aufbau einer Gegenstrahlmühle, die Pulver, die sich in einer Wirbelschicht befinden, trocken vermahlt. Hierzu wurden zuerst die Parameter für eine stabile Wirbelschicht berechnet und daraus die Geometrie der Mahlkammer abgeleitet. Danach wurde von dieser das vorherrschende Geschwindigkeitsfeld simuliert. Anschließend wurden dem simulierten Geschwindigkeitsfeld Partikel aufgegeben, um so die Flugbahn der Partikel visualisieren zu können.

Um zu prüfen, ob eine Mahlwirkung existiert, wurde ein Prototyp konstruiert und gebaut. Nachdem eine Mahlwirkung nachgewiesen werden konnte, war das nächste Ziel, eine Gegenstrahlmühle zu implementieren. Ebenfalls wurde ein Zyklon ausgelegt, der ausreichend fein gemahlene Partikel zusammen mit dem Mahlgas aus der Versuchsanlage austrägt und grobes Mahlgut in einen wiederholten Mahlprozess zurückführt. Ebenfalls wurden bei dem Betrieb des Prototyps festgestellte Schwachstellen verbessert: Einerseits wurden die Düsen, die die zum Mahlen nötige kinetische Energie bereitstellen, neu berechnet, simuliert und gefertigt, andererseits wurde die Geometrie der Brechkammer verändert, um eine Verstopfung durch agglomerierendes Pulver zu vermeiden.

Als letzter Schritt wurden zwei Versuchsreihen erstellt, bei dem Aluminiumoxid-Pulver 30 bzw. 60 Minuten lang gemahlen wurden. Die Partikelgrößenverteilungen der Proben wurden bestimmt. Das ungemahlene Pulver besaß einen mittleren Durchmesser von 108 μm . Nach einstündiger Mahldauer hat er sich auf 7,4 μm reduziert. Auch im REM war die Mahlwirkung deutlich zu erkennen. Um Aussagen zur Veränderung des Kristallgitters zu treffen, wurden die Pulverproben mit einem Röntgendiffraktometer vermessen. Verglichen mit den Spektren des ungemahlene Pulvers, besitzen die Spektren der gemahlene Pulver ein deutlich asymmetrischeres Verhalten im Fußbereich der Reflexe. Zudem ist eine Verschiebung zu größeren Winkeln zu beobachten.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Ralf Moos

Telefon: +49 921 55 7401

E-Mail: Funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de

www.funktionsmaterialien.de