

Kornbruchverhalten von kristallinen Schüttgütern in Laborexperimenten und in industriellen Prozessen

11958 N

In vielen Prozessen in der produzierenden Industrie treten Bedingungen auf, durch die die Partikeln eines Produktes in verschiedenster Weise mechanisch beansprucht werden. Dies können sowohl einzelne Maschinen innerhalb eines Verfahrensschrittes als auch ganze Unit Operations sein. Als Beispiele seien hier Stromförderer und Stromtrockner genannt, bei denen Partikeln im Gasstrom mitgetragen und durch Trägheitskräfte auf Krümmer und Wandungen prallen sowie Zentrifugen und Schaufelradpumpen, bei denen durch Rotationsbewegungen hohe Zentrifugalbeschleunigungen entstehen, wodurch die Partikeln innerhalb sehr kurzer Zeit sowohl auf Tangentialgeschwindigkeiten beschleunigt als auch wieder abgebremst werden. All diese Krafteinwirkungen haben Einfluß auf die Stabilität der Kristallstruktur. Durch die Einwirkung von Kräften können Partikeln zerbrechen oder auch nur geschädigt werden. Bei späterer Beanspruchung erfolgt dann ein vollständiger Zerfall. Diese Effekte können bei dispersen Feststoffen in einer Suspension oder im trockenen Zustand auftreten.

In verschiedenen Laborversuchen wurde überprüft, wie bruchanfällige kristalline Massenprodukte, die in industriellen Prozessen - hauptsächlich auf Schubzentrifugen - verarbeitet werden, hinsichtlich ihrer mechanischen Widerstandsfähigkeit charakterisiert werden können. Dazu wurden verschiedene Arten von Tests durchgeführt, die hauptsächlich bei den Partikeln vorherrschend Kompressionsbeanspruchung simulieren sollen.

Damit können Aussagen über die mechanischen Eigenschaften von empfindlichen kristallinen Produkten, die in industriellen Produktionsprozessen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind gemacht werden.

Insbesondere können die ertragbare Kraft und Bruchspannung von Einzelpartikeln für die untersuchten Produkte bestimmt werden. Durch einfache Laborversuche können sowohl neue als auch eingeführte Produkte hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften charakterisiert werden. Ebenso wird ein Vergleich verschiedener Produkte untereinander möglich, so daß eine Einordnung nach Festigkeit bzw. Widerstandsfähigkeit vorgenommen werden kann.

Durch die Korrelation dieser Ergebnisse mit den Parametern und Resultaten aus Pilotversuchen mit Produktionsmaschinen können Grenzbedingungen aufgestellt werden, um ein bestimmtes Ausmaß an Partikelzerstörung nicht zu überschreiten. Damit werden beispielsweise maximale Umfangsgeschwindigkeiten für Zentrifugen vorgegeben, oder es sind konstruktive Änderungen vorzusehen. Ebenso kann auf der Grundlage von Labortests (durch Vergleich mit ähnlichen Produkten) bereits eine Apparate(vor)auswahl getroffen werden.

Die Erkenntnisse des Forschungsvorhabens sollen zur Entwicklung von Prozeßvarianten beitragen, die zu einer Steigerung oder Erhaltung von Produktqualität und somit zu einer höheren Wertschöpfung führen. Wenn die Produktqualität bereits in Zwischenschritten der Produktion gesteigert werden kann, erspart dies in vielen Fällen eine Nachbehandlung des Zwischenproduktes. Eine solche Qualitätssteigerung hätte ebenfalls eine beträchtliche wirtschaftliche Bedeutung auch für kleine und mittlere Unternehmen.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 2/99 bis 7/01 am **Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik an der Universität (TH) Karlsruhe** (Kaiserstraße 12, 76128 Karlsruhe, Tel.: 0721/608-2401) unter Leitung von Prof. Dr. W. Stahl (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. W. Stahl).

[-->TIB](#)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 11958 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.