

Bachelorarbeit/Studienarbeit

„Entwicklung eines Bildanalyseverfahrens zur Erfassung des dynamischen Fließverhaltens von Schüttgütern“

Kurzbeschreibung:

Die Schüttgutmechanik ist seit dem Ende des 19. Jahrhunderts ein Gebiet der mechanischen Verfahrenstechnik. Sie beschäftigt sich hauptsächlich mit dem Messen der Fließfähigkeit von partikulären Schüttgütern. Kenntnisse über diese sind notwendig, um Produkte wie z.B. Kies, Salz oder Zement sicher in Silos zu lagern oder gezielt zu dosieren. Die Messung der Fließfähigkeit erfolgt gewöhnlicherweise in sogenannten Schergeräten, in denen das Schüttgut über eine definierte Normalspannung komprimiert und anschließend geschert wird. Als Messwert wird die zur Scherung notwendige Kraft aufgenommen.

Auch wenn diese Methoden zur Beurteilung von Schüttgütern in konventionellen Anwendungen ausreichend und etabliert sind, stoßen sie bei modernen Anwendungen, konkret bei pulverbettbasierten additiven Fertigungsverfahren (Selective Lasersintering, selective Lasermelting) an ihre Grenzen. In diesen Verfahren ist die Fließfähigkeit des Schüttguts für den fehlerfreien Auftrag einer gleichmäßigen Pulverschicht entscheidend. Diese Beschichtung erfolgt allerdings nahezu normalspannungsfrei, weshalb momentan in Frage gestellt wird, ob Schergeräte für diese Anwendung eine repräsentative Beurteilung der Fließfähigkeit liefern können. Eine mögliche Alternative stellen Messgeräte zur Bestimmung des dynamischen Fließverhaltens dar, welche die Bewegungen eines Pulvers in einer Trommel mittels Kamera erfassen und über eine Bildanalyse verschiedene Parameter hinsichtlich der Fließfähigkeit auswerten. Eines dieser Messgeräte ist der „Revolution Powder Analyzer“ (RPA).

Ziele:

Ziel dieser Arbeit ist ein Softwaretool mittels MatLab oder ImageJ zu entwickeln, mit dem die Aufnahme einer RPA-Messung über eine Bildanalyse ausgewertet werden kann. Dazu muss die Software in der Aufnahme die Pulveroberfläche und den Moment einer beginnenden Lawine erkennen und daraus vorgegebene Parameter (z.B. Lawinenwinkel, Lawinenenergie, Oberflächenfraktal) berechnen. Die Ergebnisse sollen mit der kommerziellen Software des RPA verglichen werden.

Aufgaben:

Die Arbeit gliedert sich vereinfacht in folgende Teile:

- Einarbeiten in die Themen „Fließfähigkeit von Schüttgütern“, „Bildanalyse von Pulverlawinen“, „Programmierung mit MatLab/ImageJ“ (Vorerfahrung von Vorteil)
- Sichten der Möglichkeit für eine Implementierung in MatLab/ImageJ
- Implementieren der Bilderkennung zur Erfassung der Pulveroberfläche und -Lawine
- Berechnen verschiedener Kennwerte zur Beschreibung der Fließfähigkeit aus den Daten der Bildanalyse
- Vergleich der Messwerte mit der kommerziellen Software
- Zusammenfassen der Ergebnisse

Bei Interesse melden Sie sich bitte an: