

Einfluss variabler Prozessführung auf die Mischeffizienz an einem neuartigen Rührer

Bachelorarbeit / Forschungsarbeit / Masterarbeit

Aktuell wird im Rahmen eines Forschungsprojekts ein neuartiger Prototyp aufgebaut, der über umfangreiche Sensorik und ein adaptives Mischwerkzeug verfügt. Das Ziel ist die Optimierung des Mischers im laufenden Betrieb an neue Mischaufgaben (Suspendieren, Dispergieren, Wärmeaustausch u.a.).

Ein Anwendungsbereich ist die Verarbeitung von Klebstoffharz, das seine Viskosität im Bearbeitungsprozess ändert. Industriell sind auch Prozesse wie die Bierherstellung relevant, bei der unterschiedliche Mischaufgaben im gleichen Behälter durchgeführt werden.

Es steht bereits ein Mischer mit statischem variablem Mischwerkzeug zur Verfügung, auf dem Vorversuche geplant sind. Er verfügt über eine Leistungs- und Drehmomentmessung. Ziel der Arbeit ist zunächst die Untersuchung des Einflusses von Drehzahlvariationen im laufenden Betrieb auf die Mischwirkung bei unterschiedlicher Mischergeometrie und unterschiedlicher Viskosität des Mediums. Eine Auswertemethode zusätzlich zum Leistungseintrag (etwa definierte Farbstoffzugabe und Hochgeschwindigkeitskamera oder Trübungsmessung) ist zu erarbeiten. Die Untersuchung der Viskosität erfolgt über ein Rotationsrheometer.



Abbildung 1: Aktuell verfügbarer Rührer

Das Projekt richtet sich an Studenten der Ingenieurwissenschaften (Chemieingenieurwesen, Chemtronik u.a.).

Ansprechpartner:

- Matthias Kammerer: Matthias.Kammerer@TH-Rosenheim.de; 08031/805-4024
- Johannes Lindner: Johannes.Lindner@TH-Rosenheim.de; 08031/804-4028

Entwicklung eines Zick-Zack-Sichters für die zielgerichtete Wirbelschichtgranulation als Kreislaufprozess

Bachelorarbeit / Forschungsarbeit / Masterarbeit

Wirbelschichtgranulation ist ein in Pharma- und Lebensmittelindustrie verbreitetes Verfahren für die Formulierung. Der Zielstoff wird gelöst in einer Wirbelschicht aufgesprüht. Das Material setzt sich als Tropfen auf bestehendem Pulver ab. Die Flüssigkeit wird verdampft. Es bildet sich stetig wachsendes Granulat, dessen Größe von der Verweilzeit abhängig ist. Das Granulat wird üblicherweise kontinuierlich abgezogen, gesiebt und nach Größe in die Wirbelschicht zurückgeführt (Feingut), abgepackt (Gutkorn) oder vermahlen (Grobkorn). In einer vorangegangenen Arbeit wurde zur Vorbereitung eines Forschungsprojekts an einer bestehenden Wirbelschicht eine kontinuierliche Granulation mit Sieb-/Sichtkreislauf mit pneumatischer Förderstrecke aufgesetzt.

Basierend auf der vorhergehenden Arbeit soll der Prozess verbessert und weiter untersucht werden. Sichter dienen der Trennung von Pulver. Dabei wird feines Material entweder seitwärts oder entgegen der Schwerkraft von Luft umströmt. Feines Material wird weiter getragen, da hier die Widerstandskraft der Luft eine größere Rolle spielt. Beim Zick-Zack-Sichter wird eine Geometrie mit gesteuerten Wirbelzonen von unten von Luft durchströmt, es bilden sich mehrere Trennzonen und eine feine Aufteilung der Partikelbereiche. Feines Material wird nach oben ausgetragen, grobes Material nach unten. Das Sieb soll durch einen Zick-Zack-Sichter ersetzt werden. Der Zick-Zack-Sichter soll untersucht, und Verbesserungsmöglichkeiten erarbeitet werden. Der Einsatz von CFD-Software ist möglich.



Abbildung 2: Verfügbare Labor-Wirbelschichtanlage der Firma DMR

Ansprechpartner: Johannes Lindner: Johannes.Lindner@TH-Rosenheim.de; 08031/804-4028

Mechanischer Holzaufschluss

Bachelorarbeit / Forschungsarbeit / Masterarbeit

Holzaufschluss spielt insbesondere in der Papierherstellung eine Rolle, auch für Prozesse für die Gewinnung von Rohstoffen für Kunststoffe gibt es Ansätze. Mahlprozesse sind stark von Material und Umgebungsbedingungen abhängig, so wird der Mühlentyp abhängig vom Material gewählt. Während sprödes Material im gröberen Bereich sehr gut von Hammermühlen, im feineren Bereich von Kugelmühlen vermahlen werden kann, ist für elastisches Material der Einsatz von Schneidmühlen notwendig. Zusätzlich ist der Prozess von der Konditionierung des Materials abhängig, Holz wird üblicherweise bei hoher Luftfeuchte aufgeschlossen, für andere Stoffe kommt beispielsweise Kryovermahlung zum Einsatz.

Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung von Holzaufschluss unter unterschiedlichen Bedingungen und in unterschiedlichen Mühlentypen (zur Verfügung stehen Hammer-, Schneid- oder Kugelmühlen). Ziel ist die Bestimmung der notwendigen Arbeit abhängig von den Umgebungsbedingungen für zukünftige Simulationsansätze. Dafür soll das Material klimatisiert (d.h. unter hoher Luftfeuchte untersucht werden) und auch spezielle Ansätze wie Kryovermahlung getestet werden. Die Quantifizierung der Aufschlussarbeit soll im Texture Analyzer durchgeführt werden. Ein weiteres Ziel ist die Untersuchung des Einflusses der Anisotropie bzw. Faserrichtung auf den Prozess. Für die Auswertung stehen Laserbeuger und automatische Bildauswertung sowie Mikroskopie zur Verfügung.

Die Ergebnisse der Arbeit dienen dem Aufbau eines neuen Bruchmodells in der Diskreten Elemente Methode. Auch im Bereich Simulation ist eine Arbeit möglich, gerade die Abbildung des anisotropen Verhaltens ist interessant.

Vorkenntnisse außerhalb der Ingenieurwissenschaften sind nicht erforderlich. Das Projekt richtet sich an Studenten der Ingenieurwissenschaften (Chemieingenieurwesen, Chemtronik u.a.).



Abbildung 3: vorhandene Hammermühle

Ansprechpartner: Johannes Lindner: Johannes.Lindner@TH-Rosenheim.de; 08031/804-4028

Untersuchung der Korrelation von Körnigkeit und tribologischem Verhalten in Lebensmitteln

Bachelorarbeit / Forschungsarbeit / Masterarbeit

Ziel der Arbeit ist die Untersuchung unterschiedlicher Lebensmittel im Hinblick auf vorkommende Partikel und ihre Größe. Der Einfluss der Körnigkeit auf ihr tribologisches Verhalten soll im Rheometer untersucht werden. Letztere ist bei diversen Lebensmitteln ausschlaggebend für den taktilen Eindruck. Es steht ein Rheometer MCR 301 von Anton Paar zur Verfügung. Die Partikelgröße kann im Laserbeuger bestimmt werden.



Abbildung 4: vorhandenes Rheometer

Vorkenntnisse außerhalb der allgemeinen Ingenieurwissenschaften sind nicht erforderlich.

Das Projekt richtet sich an Studenten der Ingenieurwissenschaften (Chemieingenieurwesen, Chemtronik u.a.).

Ansprechpartner: Johannes Lindner: Johannes.Lindner@TH-Rosenheim.de; 08031/804-4028

Tablettierung und Bruch

Bachelorarbeit / Forschungsarbeit / Masterarbeit

Tablettierung ist in der pharmazeutischen Industrie ein wichtiger Prozess bei der Formulierung, und dient auch in anderen Bereichen wie der Katalysatorherstellung zur Schaffung vorgegebener Formen. Es werden durch Pressagglomeration Wirkstoff, Füllstoff, sowie Hilfsstoffe (Bindemittel, Gleitmittel etc.) zu einer Tablette gepresst. Unerwünschte Effekte wie Deckeln, Knallen o.ä. treten auf, wenn die Adhäsionskräfte an der Wand höher sind als Bindekräfte innerhalb der Tablette.

Ziel der Arbeit ist zunächst Entwurf von Stempel und Matrize, um eine vorhandene Zugprüfmaschine für die Tablettierung zu nutzen. Diese verfügt über sehr gute Kraft- und Wegsensoren und hohe erreichbare Druckkräfte. Der Aufbau soll dann genutzt werden, um die Tablettierung unterschiedlicher Stoffe zu untersuchen. Die Ergebnisse werden zukünftig eingesetzt, um in einer Diskreten Elemente Methode-Simulation neue hysteresebasierte Kontaktmodelle aufzusetzen.

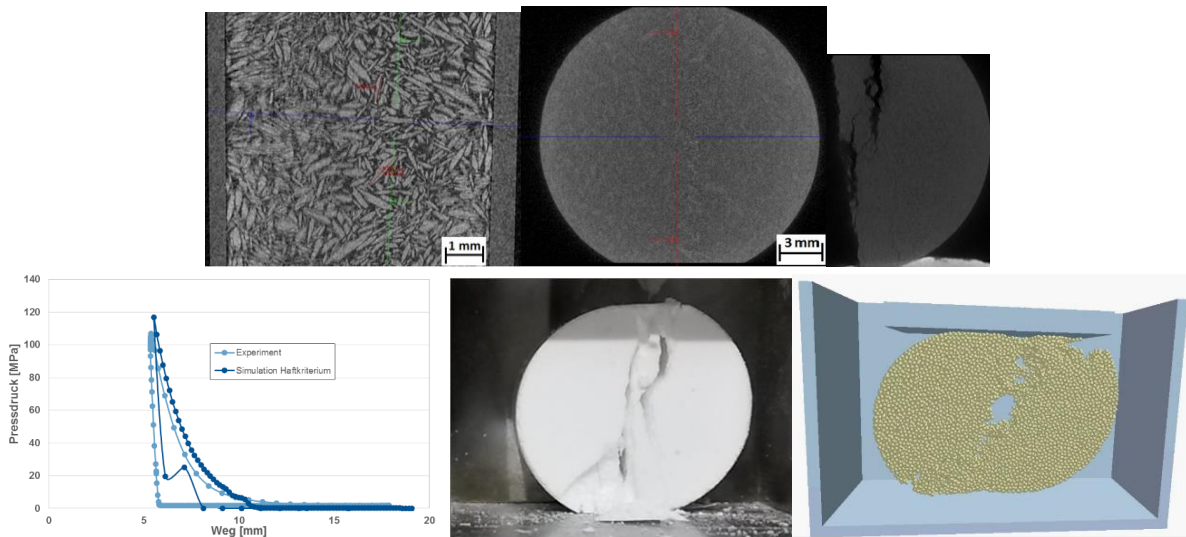


Abbildung 5: μ CT-Aufnahmen von Material vor und nach Tablettierung (oben); Kraft-Weg-Kurve bei Bruch (unten links); gebrochene Tablette im Texture Analyzer (unten mitte) und einer DEM-Simulation (unten rechts)

Ansprechpartner: Johannes Lindner: Johannes.Lindner@TH-Rosenheim.de; 08031/804-4028

Themen in der Strömungssimulation oder Diskreten Elemente Methode

Zu den Themengebieten Wirbelschicht, Holzaufschluss, Mischtechnik und Tablettierung sind auch Simulationsarbeiten möglich. Bitte kontaktieren Sie mich dafür direkt!

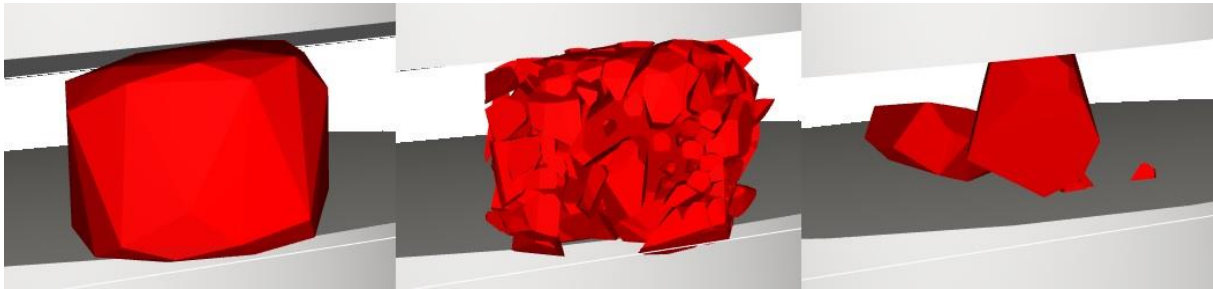


Abbildung 6: Bruch eines Einzelpartikels in der Diskreten Elemente Methode

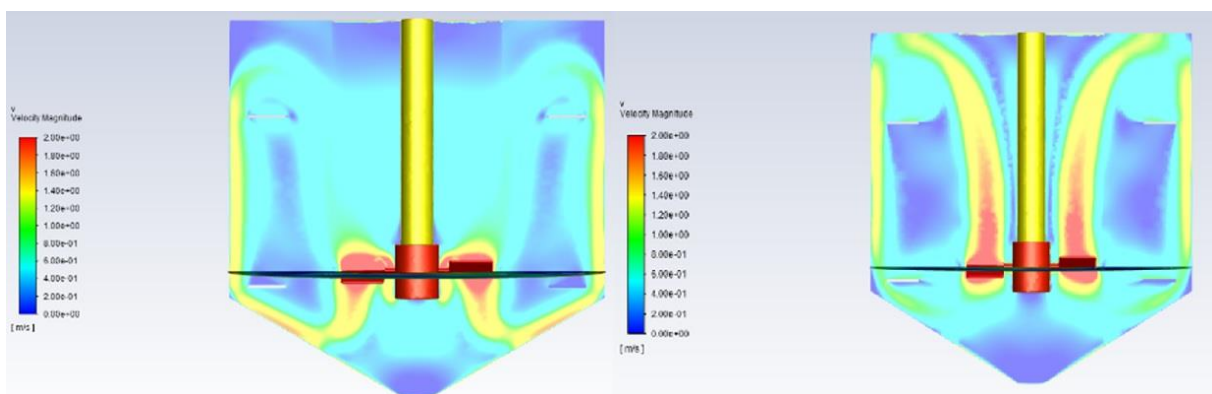


Abbildung 7: Strömungssimulation im Mischer

Ansprechpartner: Johannes Lindner: Johannes.Lindner@TH-Rosenheim.de; 08031/804-4028

Weitere Themen im Bereich Apparatebau und Mechanische Verfahrenstechnik

Bachelorarbeit / Forschungsarbeit / Masterarbeit

Die Arbeiten werden stets an aktuellen Stand und die Interessen des Studenten angepasst.

Für weitere Arbeiten, für Ihre eigenen Ideen, die Betreuung von Arbeiten in Firmen u.a. insbesondere im Bereich Mechanische Verfahrenstechnik, Apparatebau oder Anlagenbau kontaktieren Sie mich bitte direkt!

Ansprechpartner: Johannes Lindner: Johannes.Lindner@TH-Rosenheim.de; 08031/804-4028