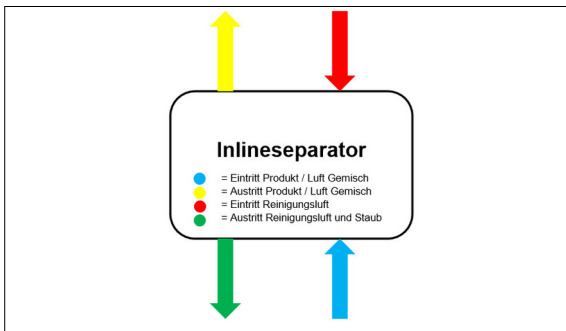
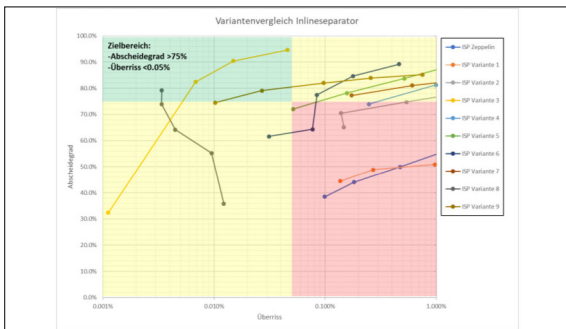


Diplomand	Michael Luchsinger
Examinator	Boris Meier
Experte	Pascal Sabbagh, DAES, Petit Lancy, GE
Themengebiet	Numerische Strömungssimulationen
Projektpartner	Zeppelin Systems GmbH, Friedrichshafen, Deutschland

CFD-Analyse der Partikeltrennung von pneumatisch geförderten Kunststoffgranulaten



Funktionsschema Inlineseparator
Eigene Darstellung



Ergebnisübersicht aller simulierten Varianten des Inlineseparators
Eigene Darstellung

Problemstellung: Die Firma Zeppelin Systems GmbH entwickelt und produziert Komponenten und Anlagen, welche für das Handling und die Förderung von Schüttgütern eingesetzt werden. Bei der pneumatischen Förderung von Schüttgut kann es zu Abrieb aufgrund von Reibung kommen. Je nach Produkt stört dieser entstandene Staub und beeinflusst die Qualität des Produktes massgeblich. Speziell bei Kunststoffgranulaten kann Staub in späteren Produktionsprozessen zu Qualitätseinbußen und Ausschuss im Endprodukt führen. Daher hat die Firma Zeppelin verschiedene Geräte zum Abscheiden von Staub entwickelt. Diese sogenannten Sichter werden am Ende der Förderstrecke angebaut und führen zu einer Erhöhung der Gesamtbaugröße der Anlage. Um die Bauhöhe der Anlage kompakt zu halten, hat die Firma Zeppelin einen Sichter entwickelt, welcher direkt in die Förderstrecke gebaut werden kann. Im Inlineseparator wird das Produkt / Luft Gemisch durch eine Sichtluft (Reinigungsluft) vom Staub getrennt und kann frei von Staub weiterverwendet werden.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird ein Produkt untersucht, welches zu 90% aus LDPE-Granulat und zu 10% aus PET-Granulat besteht. Der entstandene Staub soll aus drei Größenfraktionen von 0.5 mm, 0.25 mm und 0.063 mm Durchmesser bestehen.

Ziel der Arbeit: In einem Laborversuch konnte von der Firma Zeppelin Systems GmbH ein Abscheidegrad (Verhältnis zwischen zugeführtem und abgeschiedenem Staub) von ca 60% bei einem Übriss (Verhältnis zwischen zugeführtem und versehentlich abgeschiedenem Granulat) von 0.037% erreicht werden. Diese Werte reichen nicht, um den Inlineseparator auf den Markt zu bringen. Als minimale Qualitätsanforderung wird ein Abscheidegrad von 75% definiert, wobei der Übriss maximal 0.05% erreichen darf.

Um die geforderten Zielwerte zu erreichen, soll eine Simulation erstellt werden, welche den Trennprozess darstellt. Hierzu wurde der Trennprozess in ANSYS CFX simuliert. Die erhaltenen Ergebnisse sollen analysiert werden und aus den gewonnenen Erkenntnissen eine optimierte Geometrie entwickelt werden.

Ergebnis: Die Geometrie wurde durch verschiedene Variantenstudien optimiert (siehe Diagramm Ergebnisübersicht). Als Endwerte konnten für die beste Variante ein Abscheidegrad von knapp 95% bei einem Übriss von ca. 0.05% erreicht werden. Sollten diese Werte in einem Laborversuch bestätigt werden können, so kann der Inlineseparator für Trennprozesse eingesetzt werden.

Der Trennerfolg in einem solchen Separationsprozesses ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Als wesentliche Faktoren haben sich die Geschwindigkeit der Sichtluft, die Geometrie des Sichtbereiches sowie die Zusammensetzung des Produktmaterials herausgestellt.

Da die Ergebnisse einer Simulation nicht zu 100% mit der Realität übereinstimmen, muss ein Laborversuch der optimierten Variante (ISP Variante 3) durchgeführt werden, damit die Ergebnisse der Simulation bestätigt werden können.