



Diplomand	Schmid Diego
Dozent	Prof. Dr. Koller Adrian
Projektpartner	Max Felchlin AG
Experte	Dr. Mastrogiacomo Giovanni
Themengebiet	Produktentwicklung & Mechatronik

Trommelsieb für Kakaomassen

Ausgangslage

Die Max Felchlin AG produziert hochwertige Couvertüren und andere Schokoladenprodukte. Hierfür werden Kakaobohnen gemahlen, wobei durch den hohen Fettanteil der Bohnen eine flüssige Masse entsteht. Diese Masse kann entweder weiterverarbeitet oder direkt in Produkte eingearbeitet werden. Um höchsten Qualitätsstandards gerecht zu werden, wird die Masse nach dem Mahlprozess gesiebt, um eine maximale Partikelgröße sicherzustellen. Das aktuell verwendete Sieb neigt jedoch dazu, sich zu verstopfen, was dazu führt, dass es ständig von einem Mitarbeiter überwacht und gereinigt werden muss.

Im Rahmen dieses Projekts ist das Ziel, diesen Prozess zu optimieren und ein neues Sieb zu entwickeln, das einen kontinuierlichen Betrieb ermöglicht. Hierbei soll eine Funktionsbaugruppe zur Reinigung der Siebflächen in die neue Anlage integriert werden.

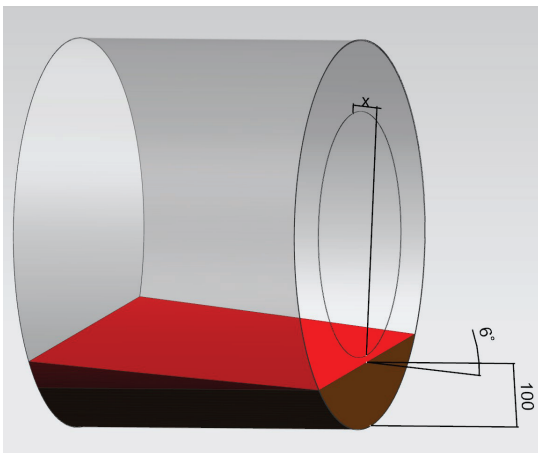


Abb. 1: Berechnungsgrundlage für die benetzte Siebfläche bei gegebenem Füllstand und Neigungswinkel

Vorgehen

Der Projektverlauf gliedert sich in vier Phasen. In der ersten Phase wird eine Recherche durchgeführt, wobei der Schwerpunkt auf dem sogenannten "hygienic Design" und der Siebtechnik liegt. Gleichzeitig werden die Anforderungen mit dem Industriepartner definiert und in einer Anforderungsliste festgehalten. Im Anschluss daran wird die Anlage in Teilfunktionen unterteilt, und mittels eines morphologischen Kastens werden Lösungsansätze erarbeitet. Die daraus resultierenden drei Lösungsvorschläge werden durch Nutzwert- und Sensitivitätsanalysen bewertet, wobei der beste Ansatz weiterverfolgt wird.

In der dritten Phase erfolgt die detaillierte Ausarbeitung der ausgewählten Teillösungen, einschließlich aller erforderlichen Berechnungen für die Funktionalität. Gegebenenfalls werden

hier noch Anpassungen am Konzept vorgenommen. Der Fokus liegt dabei auf der Auslegung der Siebfläche und der Reinigungsfunktion. Zur Durchführung der Berechnungen werden einfache Modelle erstellt, wie in Abb. 1 dargestellt. Dabei fließen auch Daten aus Versuchen in die Konstruktion ein, beispielsweise das Verhalten der Kakaomasse, wie in Abb. 2 zu sehen ist.

Die abschliessende Phase umfasst die Konstruktion des Gesamtkonzepts mithilfe der CAD-Software Siemens NX.



Abb. 2: Heruntertropfende Kakaomasse an der Trommeloberkante

Ergebnis

Die gesammelten Erkenntnisse aus den durchgeführten Versuchen und den durchgeführten Berechnungen werden in ein digitales Konzept überführt. Der Aufbau der Trommel dieses Konzepts ist in Abb. 3 dargestellt. Hierbei handelt es sich um einen Konstruktionsvorschlag, der als Basis für die Weiterentwicklung der Anlage dient. Alle relevanten Komponenten werden dimensioniert und ausgewählt. Die kritischen Stellen des Konzepts werden behandelt, und sämtliche für das weitere Vorgehen des Projekts entscheidende Schritte werden eruiert und aufgelistet. Dadurch wird eine Grundlage für die Weiterentwicklung des Projekts geschaffen, die dem Industriepartner einen optimalen Ausgangspunkt bietet.

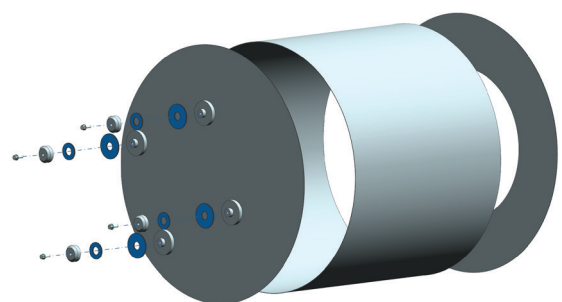


Abb. 3: Aufbau der Siebtrommel