



Diplomand
Dozent
Projektpartner
Experte
Themengebiet

Beeler Jan
Prof. Dr. Müller Ulf Christian
V-ZUG AG
Dr. Schlienger Joel
Energien, Fluide und Prozesse

Ausgestaltung und experimentelle Überprüfung eines seriennahen Fliehkraft-Abscheiders für Wäschetrockner

Ausgangslage

In einem Wäschetrockner wird die Luft prozessbedingt mit Flusen (Textilfasern) kontaminiert. Üblicherweise werden diese durch ein vom Kunden manuell zu reinigendes Siebgewebe abgeschieden (Abb. 1). Mit zunehmenden Verschmutzungsgrad sinkt der Prozessluft-Volumenstrom, was einen negativen Einfluss auf den Energieverbrauch und die Trocknungsdauer hat.

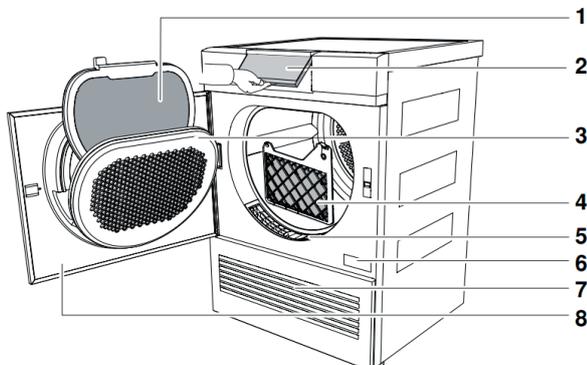


Abb. 1: Hauptbestandteile des heutigen Filtersystems: Türsieb mit Filtermatte (1) und Frontfilter (4)

Durch die Integration eines wartungsarmen Fliehkraft-Abscheiders, auch Zyklon genannt, könnte der Variabilität des Prozessluft-Volumenstroms entgegengewirkt und der Reinigungsaufwand für die Kunden deutlich reduziert werden. Dieser Bachelor-Thesis ist ein firmeninternes Vorprojekt vorangegangen, womit bereits eine Basisgeometrie vorhanden ist. Der daraus entstandene Gleichstrom-Zyklon soll nun dahingehend angepasst werden, dass das abgeschiedene Partikelmaterial bei einem reduzierten Druckverlust einfach entnommen werden kann.

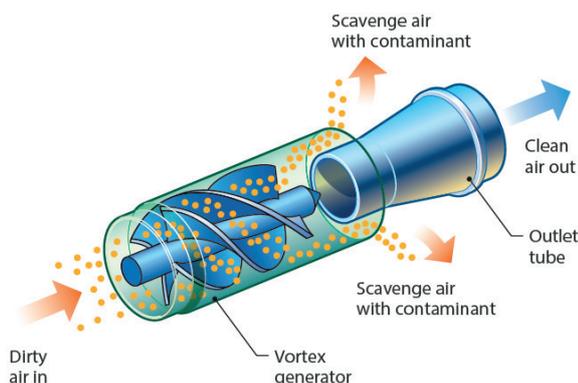


Abb. 2: Funktionsprinzip eines Gleichstrom-Zyklons

Vorgehen

Der bestehende Zyklon wird mit Hilfe von CFD-Simulationen (Computational-Fluid-Dynamics) untersucht, optimiert und um eine Abscheide-Geometrie erweitert. Der weiterentwickelte Zyklon wird anschliessend mittels 3D-Druck hergestellt und auf einem eigens für diese Arbeit konstruierten Prüfstand in verschiedenen Szenarien experimentell untersucht.

Ergebnis

Im Rahmen der CFD-Simulationen kann verglichen mit der Ausgangsgeometrie der Druckverlust um ca. 30 % reduziert werden (Abb. 3).

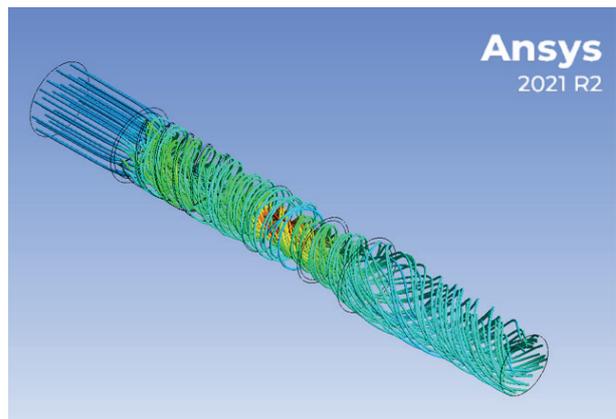


Abb. 3: Streamlines des optimierten Gleichstrom-Zyklons (ohne Abscheide-Geometrie)

Erste experimentelle Untersuchungen auf dem Prüfstand zeigen, dass unter Verwendung von Prüfstaub der Funktionsnachweis der Abscheide-Geometrie erbracht werden kann und sich die abgeschiedenen Partikel in einem einfach entnehmbaren Behälter ansammeln. Hingegen fällt das Abscheideverhalten bei realen Flusen gänzlich anders aus. Im Extremtest verstopft der Drallerzeuger (vortex generator) am Zyklon-Eintritt durch sich zunehmend ablagernde Flusenpartikel, was für eine erfolgreiche Integration in einen Wäschetrockner weitere Herausforderungen mit sich bringt.