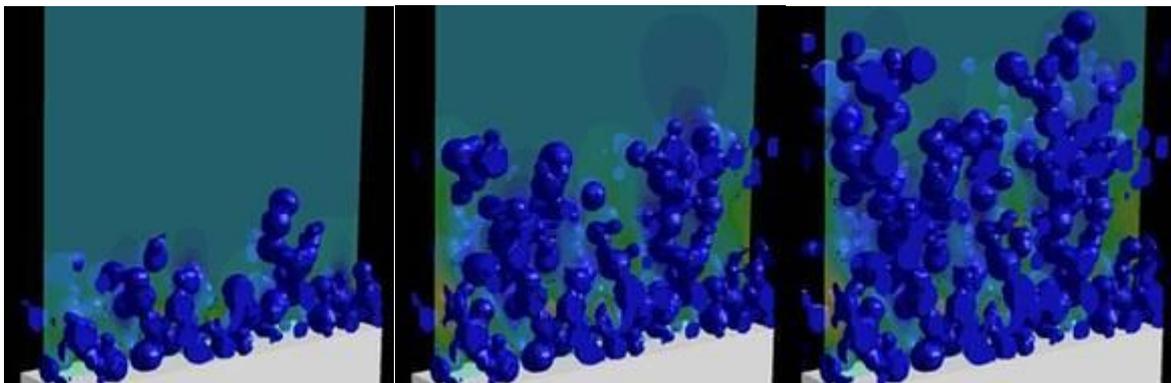


# Optimierung von Luftfiltermedien

Um den Energieeinsatz und die Standzeit stationärer Großmotoren, Turbinen und Gebläsen zu verringern ist eine zielgerichtete und kontinuierliche Weiterentwicklung funktionsrelevanter Komponenten, erforderlich. Für die dauerhafte und zuverlässige Funktion hat dabei der Luftfilter eine essentielle Bedeutung. Erst durch die Abscheidung von Staubpartikeln aus der zugeführten Luft werden energetisch optimale Verbrennungs- und Strömungsprozesse ermöglicht und die Standzeit erhöht.

Die Auswahl der Filtermedien für eine bestimmte Anwendung erfolgt bislang empirisch aufgrund von Erfahrungswerten und orientierender Messungen zur Partikelabscheidung und zum Druckverlust. Eine wirkliche Optimierung von Luftfiltrationsprozessen ist jedoch nur möglich, wenn die Mechanismen der Partikelabtrennung und des Partikeltransports an und in Filtermedien im Detail verstanden werden. Insbesondere muss geklärt werden, zu welchem Anteil die Mechanismen der Oberflächen- und der Tiefenfiltration zum gesamten Filtrationsergebnis beitragen. Ungeklärt ist weiterhin, an welcher Stelle bei mehrlagigen Filtermedien die tatsächliche Abscheidung im Filtermedium bei der Tiefenfiltration stattfindet oder wie die Faserstruktur (Faserorientierung, Faserdickenverteilung, Porosität) im Detail die Filtrationseigenschaften während des Betriebs beeinflusst.

Ziel des Projekts ist daher die Untersuchung von Filtrations- und Partikeltransportmechanismen bei der Luftfiltration mit ein- und mehrlagigen Filtermedien. Dazu werden die für verschiedene Skalen vorhandenen Modellierungsmöglichkeiten kombiniert und zur Simulation der Beladung eines mehrlagigen Filtermediums eingesetzt. Die unterschiedlichen Skalen bei der Betrachtung von Filtrationsprozessen reichen dabei von der Mikroskala zur Beschreibung der Vorgänge an Einzelfasern über die Mesoskala mit Strukturen aus wenigen Fasern bis zum vollständigen Filterelement auf der Makroskala.



Simulation des Partikelstrukturaufbaus

Die gewonnenen Erkenntnisse zu den Detailmechanismen des Partikeltransports und deren Ablagerung sind Basis für die prozessspezifische Gestaltung neuer Medien und damit zur energetischen Optimierung technischer Filtrationsvorgänge.