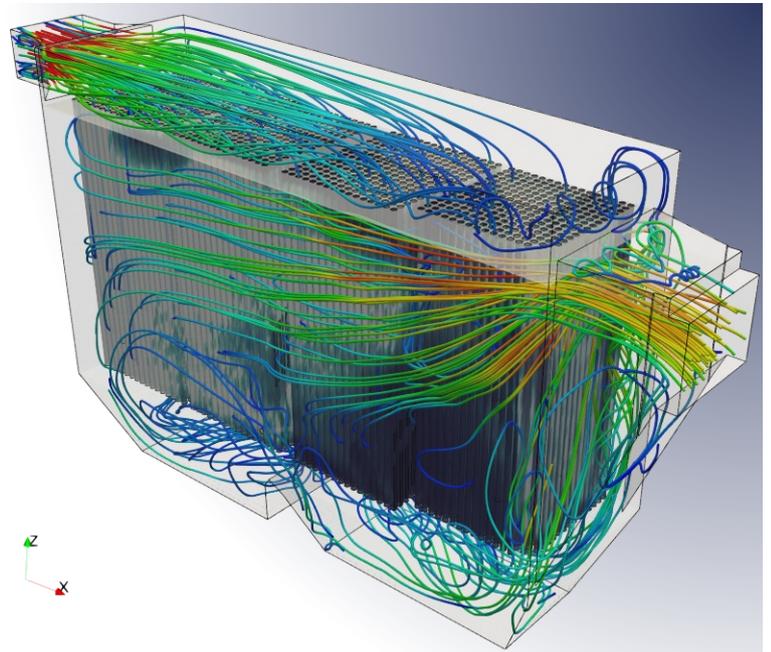


Neue Entwicklungen: Spezialisierte Simulationswerkzeuge für Filtrationsanwendungen

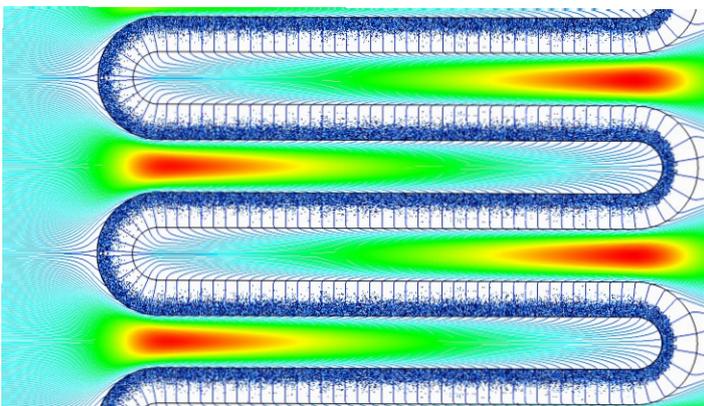
Simulationsverfahren wie Computational Fluid Dynamics (CFD) entwickeln sich mehr und mehr zum etablierten Werkzeug um Anlagenprozesse zu optimieren und sie damit effizienter und sicherer zu machen. Dies führt zu längeren Standzeiten und geringeren Betriebskosten der Anlagen.

Filteranwendungen stellen aufgrund der extremen Größenskalenbereiche erhöhte Anforderungen an den Simulationsprozess: Häufig sind Strömungen in großen Filteranlagen zu betrachten, während entscheidende Vorgänge wie das Anhaften von Partikeln an Fasern auf der Mikrometerebene stattfinden. Solche extremen Unterschiede der Größenskala lassen sich nicht durchgängig mit einem Simulationsmodell erfassen und anwendungsbezogene mehrskalige Ansätze mit speziellen Anpassungen der CFD-Berechnungsverfahren an den jeweiligen Prozess sind häufig unumgänglich. Die Simulationsexperten von DHCAE Tools stellen auf der FILTECH neue, erweiterte und speziell angepasste CFD-Methoden für Filtrationsanwendungen vor. Diese erlauben die Untersuchung verschiedener Fragestellungen an Filtrationsprozesse auf unterschiedlichen Skalen:

Das Makro-Skalen Tool für Filtrationsanwendungen wird z.B. dort eingesetzt, wo eine Vielzahl von Filterelementen in einer komplexen Geometrie oder unübersichtlichen Anströmkonfiguration betrachtet werden muss. Ein Beispiel hierfür ist die Staubabscheidung mit Beladung von hunderten oder tausenden Schlauchfiltern: In einem iterativem Prozess werden Partikel der anfänglichen Gasströmung zugefügt und ihr Ablagerungsort ermittelt. Die Partikel, die auf den Filtern abscheiden, erhöhen lokal den Widerstand. Anschließend wird der Verlauf der Gasströmung aktualisiert und beim nächsten Partikeltransport ergeben sich verlagerte Ablagerungsorte. Mit diesem speziellen CFD-Werkzeug, das den gesamten Partikelbeladungsprozess bis zur Abreinigung berücksichtigen kann, wird die Anordnung von Filterelementen sowie die Strömungsführung zu den Filtern optimiert. Hoch belastete Filterelemente werden damit schon in der Planungsphase der Anlage identifiziert und potentielle Maßnahmen am Rechner auf ihre Wirksamkeit überprüft.



Partikelabscheidung in einer Staubfilteranlage mit mehr als 1000 Filterelemente (Makromodellierung)



Detaillierte Modellierung der Partikeltiefenablagerung in einem pleierten Filter (Mesoskalenmodellierung)

Der Meso-Skalen Löser erlaubt die Vorgänge bei der Partikelanströmung in Kombination mit Detaileffekten am Filtermedium genauer zu analysieren: Hierbei wird z.B. die Kuchenbildung auf dem Filter oder der lokale Abscheidvorgang im Medium unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit der Anströmung abgebildet. Der generelle Ansatz dieser Methode in Verbindung mit kombinierbaren Detailmodellen für Abscheideverhalten, Widerstand und Porosität für Filtermedium und Filterkuchen erlauben es, diesen Löser für ein weites Spektrum an Filtrationsanwendungen an einzelnen Filterelementen bei Flüssigkeiten und Gasen einzusetzen.

Auch individuelle Anpassungen der Modelle an spezifische Anforderungen sind bereits vorgesehen: Die Berechnungswerkzeuge basieren auf der renommierten open-source CFD-Toolbox OpenFOAM. Damit ist die Erweiterbarkeit auf Basis der vorhandenen Modelle durch den versierten Endanwender oder durch die Experten von DHCAE Tools gewährleistet.