

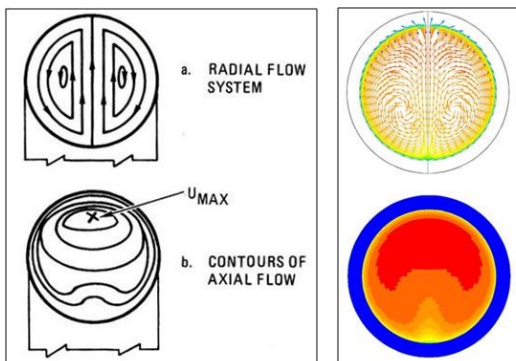
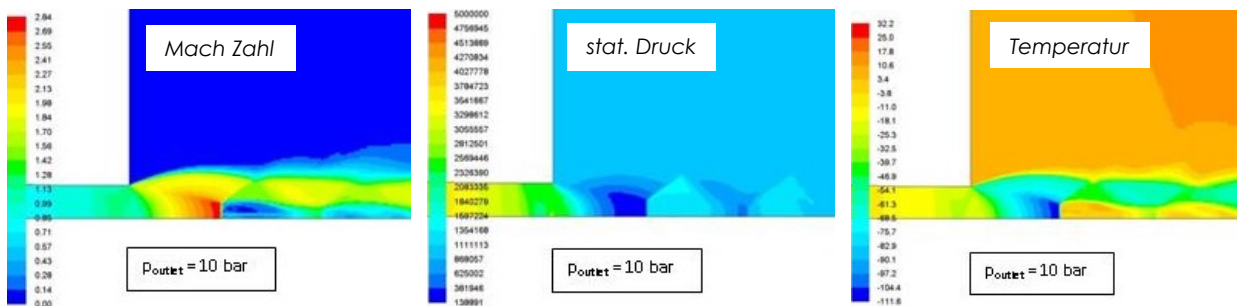
Eiskalte Rohrströmung

Shell ist mit 92.000 Mitarbeiter in mehr als 70 Ländern eines der führenden Energieunternehmen der Welt. Mit viel Know-how bei der Exploration und Förderung von Gas und Öl, der Raffinierung und dem Verkauf von Mineralölprodukten und Petrochemikalien sowie Forschung und Entwicklung ist Shell auf allen Stufen der Wertschöpfungskette tätig.



Öl- und Gasförderung ist gerade zu ein klassisches Anwendungsfeld der Wärme- und Strömungstechnik, da in den unendlichen Rohrleitungssystemen komplexeste Strömungsphänomene stattfinden. Ein bekanntes Phänomen ist das starke Abkühlen von stark komprimierten Gasen bei der Durchströmung von Hindernissen in den Pipelines wie zum Beispiel abrupte Änderung des Rohrdurchmessers, Krümmer, Ventile und Schieber und vieles mehr. Hierbei können extreme zeitliche und räumliche Temperaturgradienten in den Leitungskomponenten erzeugt werden, welche zu einem Versagen des umgebenden Materials und somit zu Katastrophen führen können.

Auf Grund dieser sicherheitstechnischen Relevanz verfügt Shell über jahrelange Erfahrung und entsprechenden Standard Berechnungsmethoden, um diese Abkühlung für die verschiedenen Zuständen bereits in der Planungsphase zu bestimmen. Um diese Planungssicherheit noch weiter auszubauen, wurde FlowMotion beauftragt, um Referenzberechnungen mit der kommerzielle CFD (Computational Fluid Dynamics) Software FLUENT durchzuführen. Bei diesem Projekt war vor allem die wissenschaftliche Vorgehensweise der Validierung wichtig. Das heißt es wurde der Einfluss aller numerischen Parameter, wie räumliche und zeitliche Diskretisierung, Turbulenz Modellierung, Gasgesetzte, etc. genauestens untersucht und dann die Resultate der Simulationen in stets komplexer werdenden Geometrien mit den anderen Berechnungsmethoden verglichen.



Beim Vergleich der Resultate der Standard Berechnungsmethoden mit den Ergebnissen der CFD Berechnungen, zeigt sich der Nachteil des ein-dimensionalen Ansatz der meisten Berechnungsmethoden, bei der alle Strömungsgrößen über den Querschnitt gemittelt werden. CFD kann diese gemittelten Werte ebenfalls berechnen, bieten darüber hinaus aber auch Informationen im gesamten Berechnungsgebiet über die lokalen Geschwindigkeiten, Drücke und Temperaturen, welche die Grenzwerte für die beteiligten Materialien überschreiten können.

Somit stellen CFD Berechnungen einen wichtigen Baustein für mehr Sicherheit dar.