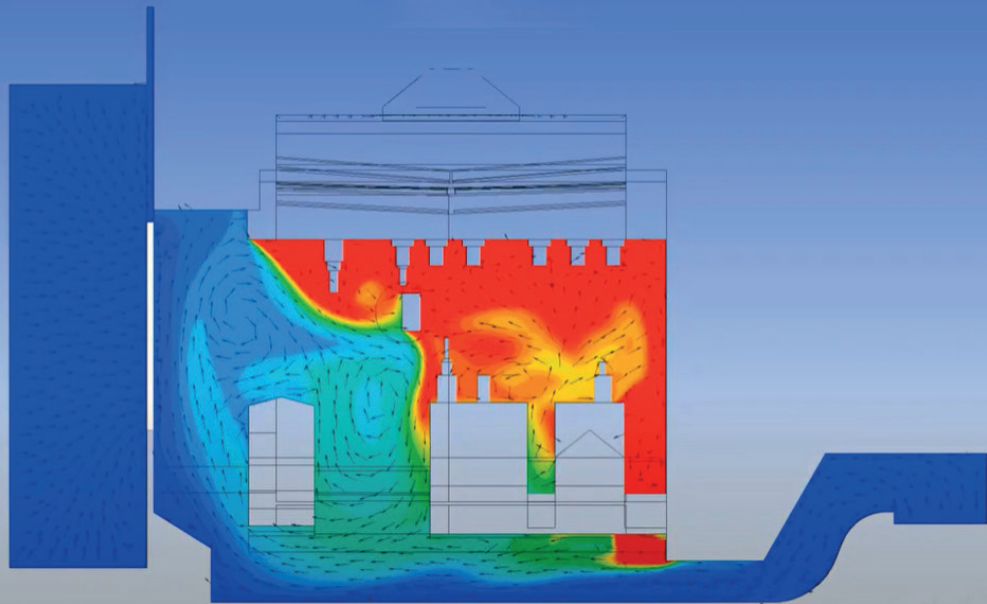
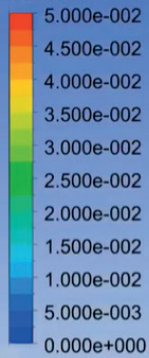


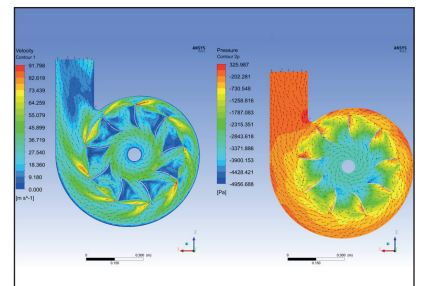
MMS air.Mass Fraction
Contour 1



Maßstab für reine Luft

Ölnebelkonzentration in einer Werkzeugmaschine

Detaillierte Einblicke in komplexe Strömungsverhältnisse



Druck- und Luftgeschwindigkeitsverteilung in einem Ventilator

Einsatzmöglichkeiten für viele Anwendungsbereiche

Simulationstechnologien gehören heute zum Standard bei Entwicklungsprozessen und beim Engineering von Absauganlagen. Für die Lösung von technischen Problemen in Verbindung mit Strömungen, Partikeln sowie physikalischen und chemischen Begleiterscheinungen setzt Keller Lufttechnik die numerische Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics - kurz CFD) ein.

Davon profitieren Kunden aus den verschiedensten Industriezweigen im Prozess der Produktentwicklung und Anlagenplanung, unter anderem in der Automobil- und Flugzeugindustrie, im Werkzeugmaschinenbau, in der Verfahrenstechnik, im Anlagenbau, bei der Wärme- und Stromerzeugung oder bei der Auslegung und Optimierung von Erfassungseinrichtungen.

Bei Keller Lufttechnik wird die CFD-Simulation seit Jahren für eigene Entwicklungsaktivitäten herangezogen. Das Verfahren ermöglicht einen detaillierten Einblick in komplexe Strömungsverhältnisse. Ursache und Wirkung von Strömungsphänomenen werden lokalisiert, sichtbar und verständlich gemacht. Die Ingenieure bei Keller Lufttechnik haben bereits ein umfassendes Know-how mit diesem modernen Verfahren aufgebaut.

Einsatzmöglichkeiten

Bei Keller Lufttechnik wird CFD-Simulation in unterschiedlichsten Anwendungsfeldern eingesetzt:

- Berechnung von Strömungsverlauf, Druckverlust, Wärmeübergang von Gasen und Flüssigkeiten in Erfassungseinrichtungen, Rohrleitungen, Abscheideanlagen
- Ausbreitungs- und Erfassungsgradberechnungen von Schadstoff-Emissionsquellen
- Überprüfung oder Auslegung von Hallenbe- und Entlüftungssystemen
- Auslegung von Push-Pull-Systemen zur Erfassung von gas- und partikelförmigen Schadstoffen
- Strömungstechnische Optimierung von Werkzeugmaschinen-Absaugungen
- Auslegung von Erfassungseinrichtungen wie Drallhauben, Staubhauben, Injektordüsen, Düsenplatten, Absaugewänden, Ringfänger
- Optimierung von Adsorptionseinrichtungen in Bezug auf optimale Gasverteilung
- Überprüfung und Optimierung von Anströmeinrichtungen vor Abscheideranlagen, wie Prallbleche, Bersttöpfe und Verteilkanäle
- Ermittlung von Widerstandskennlinien von durchströmten Bauteilen (z. B. Lochbleche)

Detaillierte Einblicke in komplexe Strömungsverhältnisse

Bereits bei der Entwicklung von Komponenten lassen sich mit der Hilfe von Strömungssimulationen unterschiedliche Varianten und ihre Vorteile darstellen. Damit kann eine Vorauswahl getroffen werden, was den Aufwand für den Bau von Prototypen deutlich reduziert und Kosten spart.

Die auf CAD-Daten basierenden realitätsnahen Modellierungen und Simulationen können schneller durchgeführt werden als der ständige Aufbau neuer Muster und Prototypen. Das verkürzt die Engineering- und

Entwicklungszeit. Da Produktzyklen immer kürzer werden, stellt dieser Zeitgewinn in der Auftragsbearbeitung und Produktentwicklung einen bedeutenden Wettbewerbsvorteil dar.

Mit einer Simulation werden die Schwachstellen von vorhandenen Bauteilen und Komponenten aufgezeigt. Somit lassen sich z. B. Turbulenzen in den Bauteilen lokalisieren oder Ablösegebiete von Strömungen ermitteln und somit die Qualität verbessern.

Simulationen visualisieren beispielsweise Vorgänge wie Geschwindigkeitsfelder und Partikelbewegungen in Strömungen. Sie erhalten damit einen vertieften und besseren Einblick in die entscheidenden Einflussgrößen (Druck, Geschwindigkeit, Temperatur, Dichte etc.) Ihres Systems. Dies ist besonders wichtig bei komplexen Prozessen, die häufig messtechnisch schwer zugänglich sind.

Maßgeschneiderte Lösung

Auf Basis einer Strömungssimulation an Ihrem Prozess/Bauteil/Maschine entwickelt Keller Lufttechnik exklusiv für Sie eine maßgeschneiderte Lösung.

Kostenersparnis

Bereits in der Entwicklung von Komponenten lassen sich unterschiedliche Varianten darstellen, sodass eine Vorauswahl getroffen werden kann. Mit der Simulation werden Vorteile

unter den möglichen Alternativen erkennbar. Der Aufwand für den Bau von Prototypen kann eingeschränkt werden.

Zeitgewinn

Die Simulationen werden bereits entwicklungsbegleitend durchgeführt. In jedem Entwicklungsstadium kann so das Verhalten Ihres Bauteils analysiert werden. Dadurch wird die Entwicklungszeit verkürzt, da die auf CAD-Daten basierende Modellierung und Simulation schneller durchge-

führt werden kann als der ständige Aufbau neuer Muster und Prototypen. Die Produktzyklen werden immer kürzer, daher stellt dieser Zeitgewinn in der Produktentwicklung einen bedeutenden Wettbewerbsvorteil gegenüber Ihrer Konkurrenz dar.

Verbesserung der Qualität

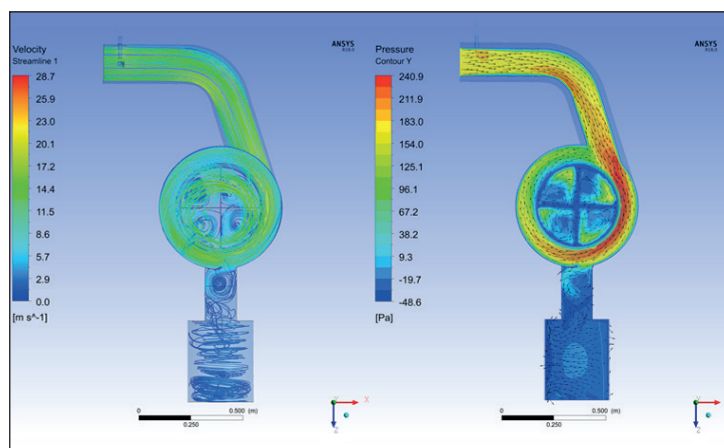
Mit der Simulation werden die Schwachstellen von vorhandenen Bauteilen und Komponenten aufgezeigt. Somit lassen sich z.B. Turbulenzen in den Bauteilen lokalisieren, Ablösegebiete von Strömungen ermitteln oder die Bewegung von Par-

tikeln darstellen. Eine entsprechende Modifikation an den Bauteilen und Komponenten kann unmittelbar vorgenommen werden, ihre Funktion ist optimiert.

Bessere Einblicke

Die Simulationen visualisieren beispielsweise Vorgänge wie Geschwindigkeitsfelder in Strömungen. Sie erhalten damit einen vertieften Einblick in die entscheidenden Einflussgrößen

Ihres Systems. Dies ist besonders wichtig bei komplexen Prozessen, die häufig messtechnisch schwer zugänglich sind.



Druck- und Luftgeschwindigkeitsverteilung in einem Axialzyklon

Wie aufwändig ist eine Simulation?

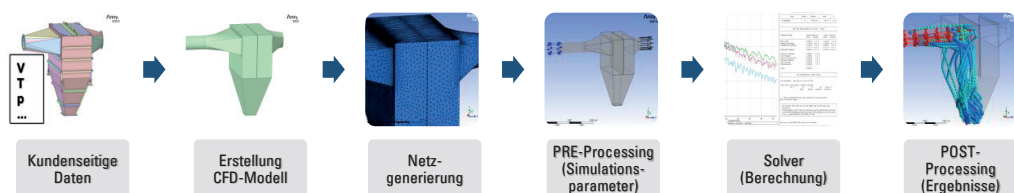
Standard
 aufwändiger
 am aufwändigsten

Wir ermitteln für Ihre Aufgabenstellung das passende Berechnungsmodell

Stationär Die Strömungsparameter sind konstant, d. h. eine Momentaufnahme der Strömungssituation beschreibt die Strömung vollständig	Transient Berücksichtigung von zeitabhängigen Einflüssen (z. B. Abkühlvorgang, Ventilöffnung)	
1-Phasen-Strömung Es liegt nur ein Fluid vor, das simuliert wird (z. B. Luftströmung)	Mehrkomponentenströmung Die unterschiedlichen Komponenten lösen sich ineinander (z. B. Gas in Luft)	Mehrphasenströmung Die Komponenten sind nicht ineinander löslich (z. B. Feststoffpartikel in Luft)
		Erosion Analyse der Intensität des Partikelaufralls auf Wandflächen
Inkompressible Strömung Die Dichte des Strömungsmediums wird als konstant angesetzt (Flüssigkeiten, Gase bei konstanter Temperatur und niedriger Strömungsgeschwindigkeit (<Ma 0,2))	Kompressible Strömung Gasströmung mit veränderlicher Dichte, z. B. durch Druck- oder Temperaturänderung	
Wärmedurchgang Übertragung von Wärmeenergie von einem Fluid auf bzw. durch eine feste Wand, z. B. Erwärmung einer Heißgasrohrleitung	Wärmestrahlung Erwärmung von Festkörpern durch Strahlung	Kondensation / Verdampfung z. B. zur Analyse der Tropfenbildung an Bauteilen, die mit feuchter Luft in Kontakt sind
Poröse Medien „Strömungshemmende“ Körper, z. B. Filtermaterialien, durchströmte Lochbleche etc. können als poröse Medien in die Simulation integriert werden		

Wie läuft eine Simulation ab?

Einige Schritte sind bei der Simulation durchzuführen und trotzdem sind Messungen und Versuche an einem realen Prototyp in der Regel deutlich aufwändiger und teurer.



Keller Lufttechnik GmbH + Co. KG

Neue Weilheimer Str. 30
 73230 Kirchheim unter Teck
 Fon +49 7021 574-0
 info@keller-lufttechnik.de
 keller-lufttechnik.de