

CFD-Know-how seit 1990.
Mit uns können Sie rechnen.

Infobrief 2/2016

Aktuelles über CFD Schuck

CFD SCHUCK
Ingenieurgesellschaft mbH

Liebe Leserin, lieber Leser,

mit dem zweiten Infobrief für dieses Kalenderjahr wollen wir Sie über folgende Neuigkeiten von CFD Schuck informieren.

- Neues von der NAFEMS 2016 in Bamberg
- CFD-Einsatz für das Wassermanagement im Automobilbereich

Sollten Sie eine elektronische Zusendung bevorzugen, einen weiteren Interessenten kennen oder keine Zusendung wünschen, so geben Sie uns bitte kurz Rückmeldung per E-Mail an lb@cfd-schuck.de.

Ich wünsche Ihnen gute Unterhaltung bei der Lektüre.



Ihr

Andreas Schuck

NAFEMS 2016

Im April waren wir für Sie auf der NAFEMS Konferenz 2016 in Bamberg vertreten. Hier trifft sich das Who-is-who der numerischen Simulation in Deutschland. Insbesondere unsere Arbeiten zur Getriebe-simulation stießen auf großes Interesse in der Fachwelt.

Kälte + Klimatechnik

Im letzten Infobrief haben wir einen groben Überblick über die Einsatzmöglichkeiten von CFD in der Raumluftoptimierung gegeben. Lesen Sie mehr darüber in unserem Artikel in der Juniausgabe von „Die Kälte + Klimatechnik“.

Fachlicher Ausflug

Wassermanagement – wie können CFD-Simulationen eingesetzt werden

Wassermanagement hat viele Facetten, das reicht von der strömungsgünstigen und

geräuscharmen Auslegung von Armaturen und Messeinrichtungen über Schwallenschutz in Geräten mit Flüssigkeiten bis hin zu den vielfältigen Fragestellungen in der Fahrzeugtechnik. Auf einige der Letzteren wollen wir heute etwas näher eingehen: Wasserdurchfahrt, Wasserablauf und Scheibenwischerbewegung. Bei allen dreien handelt es sich um Strömungen mit freien Oberflächen oder Mehrphasenströmungen, die mit der sog. Volume-of-Fluid-Methode (VOF) simuliert werden. Die Grundzüge der VOF-Methode haben wir in unserem Infobrief 2/2014 erläutert.

Zusätzliche Bilder und Videos zu den genannten Beispielen finden Sie auf unserer Homepage unter <http://www.cfd-schuck.de/cfd/anwendungsbeispiele.html>

Wasserdurchfahrt

Die Simulationen spiegeln Situationen wie sie z.B. bei der Fahrt über nach Starkregen überfluteten Straßen auftreten. Bereits bei Wasserständen deutlich unterhalb der Wassertiefe kann es schon bei geringen Geschwindigkeiten zu Bugwellen kommen. Diese, ebenso wenig wie Spritzwasser, dürfen insbesondere nicht in die Lufteintritts- oder Luftansaugsysteme des Motors oder andere kritische Bereiche schwappen.



Abbildung 1: Wasserdurchfahrt

Auf eine korrekte Modellierung der Filmbildung inkl. Fließverhalten ist besonders zu achten. Die auftretenden Kräfte insbesondere im Bereich des Unterbodens und des Fahrwerks werden in der Simulation berechnet. Werden die drehenden Räder mit der MRF-Methode simuliert, sind verlässliche Aussagen

über die Benetzung von Fahrwerkskomponenten und damit über ihre Gefährdung für Korrosion machbar.

Wasserablauf

Wasserablaufrippen sollen ein ausreichendes und kontrolliertes Abfließen von Flüssigkeit ohne Überlauf gewährleisten. In Kombination mit Dichtungen muss sichergestellt werden, dass die Drucklast auf die Dichtungen nicht zu groß wird und es zu keinem Zeitpunkt zu einem Überschwappen in kritische Bereiche kommt, z.B. in der Nähe von elektronischen Bauteilen.

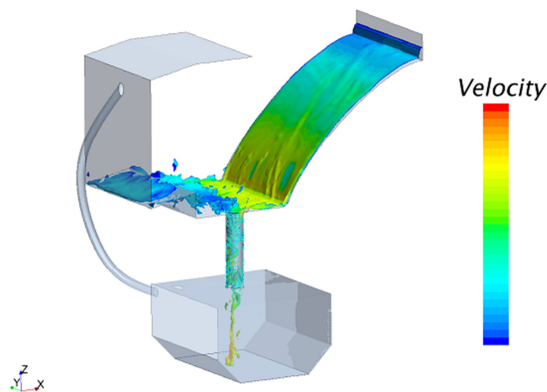


Abbildung 2: Wasserablaufrinne

Scheibenwischer und Seitenscheibenverschmutzung

Die CFD-Simulationen liefern die Wasser-Verteilung auf Front- und Seitenscheiben bei Regen. Das A-Säulen-Konzept und der Seitenspiegel sollten so ausgeführt sein, dass das Wasser von der Frontscheibe möglichst weit nach hinten abgeleitet wird, um die Sicht auf die Seitenspiegel und durch die Seitenscheiben nicht zu gefährden. Eine detaillierte Analyse der Fahrzeugumströmung, insb. der Umströmung der Seitenspiegel und ihres Nachlaufes, ermöglichen hier qualifizierte Aussagen. Die Mehrphasen-Strömung (Regen und Luft) wird mit der Volume-of-Fluid-Methode abgebildet. Der richtige Einsatz von Oberflächenfilmmodellen ist essentiell. Die Scheibenwischerbewegung kann mit der Overset-Mesh-Methode nachgebildet werden. Für diesen Fall stellt die nicht plane Oberfläche der Frontscheibe derzeit

noch eine Hürde dar, da sich hieraus eine sehr komplex zu modellierende Bewegung der Wischerblätter ergibt.

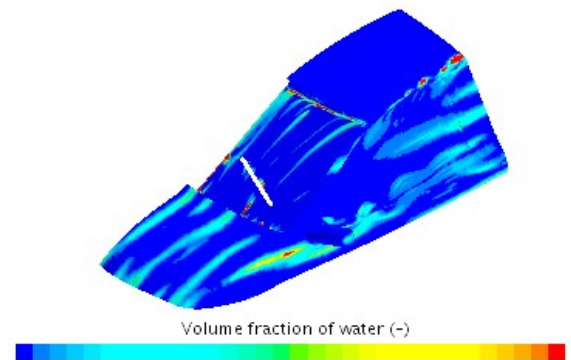


Abbildung 3: Oberflächenbenetzung auf Front- und Seitenscheibe während der Scheibenwischerbewegung

Ausblick

Gegenwärtig prüfen wir, inwieweit der Einsatz von SPH-Solvern für die genannten und ähnliche Fragestellungen sinnvoll ist. Smoothed Particle Hydrodynamics ist ein Lagranges Berechnungsverfahren, das insbesondere für Strömungen mit freien Oberflächen oder bei komplexen Geometriebewegungen Vorteile bietet. Das Verfahren ist recht robust und zeichnet sich je nach Anwendungsfall durch extrem kurze Rechenzeiten aus. Bei der Auflösung von Geometriedetails oder bei gleichzeitiger Simulation feiner Details und großer Strecken können jedoch auch bei dieser Methode lange Rechenzeiten entstehen. Die korrekte Darstellung von Oberflächenfilmen mit SPH-Methoden ist ebenfalls nicht trivial und verdient besonderes Augenmerk. Wie bei den klassischen CFD-Methoden ist es also auch bei den SPH-Solvern wichtig, Sie im Hinblick auf den konkreten Anwendungsfall zu bewerten.

CFD-Know-how seit 1990.
Mit uns können Sie rechnen.

Standort Heidenheim
Bahnhofplatz 3
89518 Heidenheim
Tel. +49 (0)7321 34 93-3
Fax +49 (0) 7321 34 93-59

Standort München
Ingolstädter Str.22
80807 München
Tel.+49 (89) 35 82 80-6
Fax +49 (89) 35 82 80-89