

Infobrief 2/2017

Aktuelles über CFD Schuck

Liebe Leserin, lieber Leser,

mit unserem letzten Infobrief für dieses Jahr möchten wir Ihnen einige interessante Anwendungen für partikelbasierte Berechnungen mit SPH-Methoden vorstellen. Interessant vor allem deshalb, weil die Untersuchung der nachfolgend aufgeführten Themen im Vergleich zur klassischen, netzbasierten CFD erheblich schneller und auch effizienter möglich ist.

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

Fachlicher Ausflug

Einsatzmöglichkeiten von SPH-Berechnungsmethoden

Netzbasierte CFD-Verfahren sind für viele Fragestellungen seit Jahren etabliert. Manchmal stoßen sie aber an ihre Grenzen oder werden unwirtschaftlich. Letzteres vor allem aus zwei Gründen: ohne gutes Gitter gibt es kein gutes Ergebnis, d.h. mitunter geht der Berechnung eine recht aufwändige Geometriaufbereitung und Gittergenerierung voraus. Zum anderen können selbst auf Hochleistungsrechnern sehr lange Rechenzeiten nötig sein. In solchen Fällen ist es sinnvoll, die Anwendung von Partikelmethode als Alternative zu prüfen. Besonders viele Vorteile finden sich bei der Modellierung instationärer,

mehrphasiger Strömungen mit freien Oberflächen und bewegten Körpern. Die folgenden Beispiele zeigen Fragestellungen, für die der Einsatz von Partikelmethode vorteilhaft ist. Die Berechnungen wurden mit PreonLab© durchgeführt.

Wasserbau

Im Wasserbau wurden bisher relativ wenige Fragestellungen mit 3-dimensionalen Simulationen beantwortet. 1D oder 2D-Berechnungen waren üblich. Bauwerke werden oftmals im Laborversuch untersucht. Das Beispiel einer Hochwasserentlastung an einem Staudamm (siehe Abb. 1) zeigt, dass Bauwerke

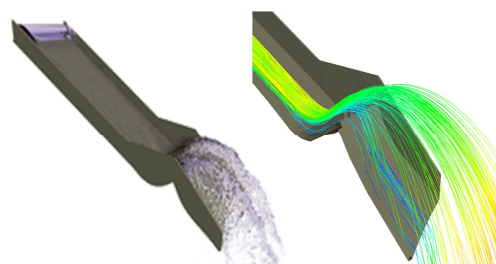


Abbildung 1: Hochwasserentlastung am Staudamm

mit Partikelmethode effizient und ohne Skalierungseffekte untersucht werden können.

Die Modellmaße in unserem Beispiel sind:

- Kanalbreite 10m,
- Höhendifferenz 22m
- Durchsatz $50\text{m}^3/\text{s}$.

Grundlegende Fragen wie Förderkapazität, Wellenbildung, Kräfte im Bereich Tosbecken und Wirksamkeit von Maßnahmen etc. können innerhalb weniger Tage beantwortet werden.

Geschirrspüler

Zur Bewertung des Wasserhaushaltes in Geschirrspülern muss die Wasserbewegung vom rotierenden Sprüharm bis zum Ablauf zeitabhängig untersucht werden.

Bei diesen Fragestellungen wirken sich zwei Aspekte der SPH-Methode besonders vorteilhaft aus: die schnelle Berechnung von Strömungen mit freien Oberflächen und die leichte Nachbildung der Kinematik. Mit der SPH-

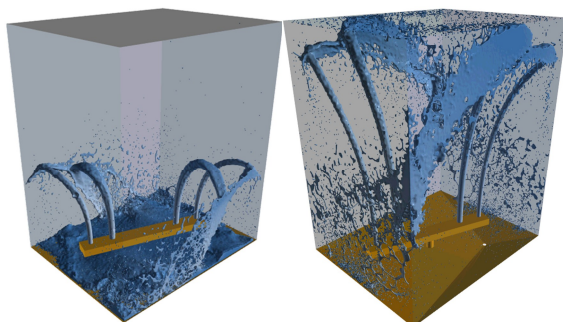


Abbildung 2: Wasserbewegung in einem Geschirrspüler

Methode kann eine Vielzahl von Varianten innerhalb weniger Tage berechnet werden (siehe Abb. 2). Die Berechnungen ermöglichen Aussagen zum Auftreffen des Wasserstrahls auf das Geschirr, aber auch Erkenntnisse zur Verweilzeit und zum Abfließen des Wassers. Zur Bewertung des Spülvorgangs können die vom Wasserstrahl ausgeübten Drücke und

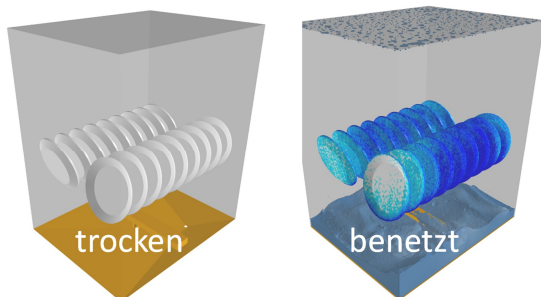


Abbildung 3: Oberflächenbenetzung vor und nach Spülvorgang (hoher Benetzungsgrad blau eingefärbt)

Kräfte, aber auch die qualitative Darstellung der Oberflächenbenetzung (Abbildung 3, blau eingefärbt) herangezogen werden.

Getriebetechnik

Welche Vorteile (und teilweise überhaupt erst Möglichkeiten) sich bei der Berechnung der Ölverteilung in Getrieben durch Partikelmethode ergeben, haben wir bereits

vorgestellt. Den entsprechenden Infobrief finden sie zum Download unter http://www.cfd-schuck.de/fileadmin/user_upload/Downloads/CFD-Schuck_infobrief_4_2016.pdf

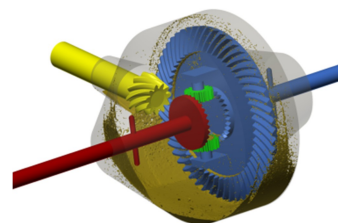


Abbildung 4: Ölverteilung Hinterachs-Differential

Abbildung 4 zeigt exemplarisch die Ölverteilung in einem Hinterachs-Differential für einen quasistationären Betriebszustand.

Automobiltechnik

Im Bereich Wassermanagement werden Partikelmethode zusammen mit netzbasierten



Abbildung 5: Wasserdurchfahrt

CFD-Methoden bereits vermehrt eingesetzt. Beregnungssimulationen mit Abfließen auf Fahrzeugoberflächen werden unter Realzeitbedingungen durchgeführt. Wasserdurchfahrten zur Bewertung der Wasserbewegung im Motorraum können ebenso mit reduzierten Modellierungs- und Berechnungsaufwand umgesetzt werden.

Diese Beispiele sollen lediglich die Vielfalt der Möglichkeiten aufzeigen und stellen keineswegs eine vollständige Liste dar. Gerne nehmen wir uns die Zeit, Ihre spezielle Fragestellung zu prüfen.

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