

An das  
 Karlsruher Institut für  
 Technologie (KIT),  
 Campus Süd  
 Institut für MVM  
 z.Hd. Frau A. Schnepf  
 Straße am Forum 8  
 D-76131 Karlsruhe

Hiermit melde ich mich verbindlich zum GVT-Hochschul-  
 kurs: „Simulation partikelbeladener Strömungen“ vom  
 26.09.2018 bis 28.09.2018 an. Die personenbezogenen  
 Daten werden zur ordnungsgemäßen Durchführung des  
 Kurses dem KIT zur Verfügung gestellt.

Mitglied einer GVT-Mitgliedsfirma: Ja  Nein

\_\_\_\_\_  
 Name, Vorname, Titel

\_\_\_\_\_  
 Firma / Institut

\_\_\_\_\_  
 Postfach / Straße

\_\_\_\_\_  
 PLZ / Ort, Land

\_\_\_\_\_  
 Telefon, Fax

\_\_\_\_\_  
 E-Mail

\_\_\_\_\_  
 Datum      Unterschrift / Firmenstempel

### 3. Einführungskurs: Simulation Partikelbeladener Strömungen

#### Leistungen

Gedruckte Vortragsunterlagen, Bildmaterial, Literaturan-  
 gaben, Softwarebeispiele, Abendessen am Mittwoch und  
 Donnerstag, Pausengetränke. Dabei Gelegenheit zur  
 Diskussion und zum Austausch aktueller Themen aus In-  
 dustrie und Forschung.

#### Teilnahmegebühr

Die Teilnahmegebühr beträgt 1500,- Euro für die drei  
 Kurstage inkl. aller Kursunterlagen und des Rahmenpro-  
 gramms. GVT Mitgliedern wird eine Ermäßigung von 50,-  
 Euro gewährt. Erst nach Zusendung der Rechnung durch  
 die GVT bitten wir um Überweisung. Die Gebühr enthält  
 keine Mehrwertsteuer, da die GVT als gemeinnützig an-  
 erkannt ist (§ 4.22 UstG).

#### Anmeldung

Die Anmeldung kann entweder mit dem Antwort-  
 Abschnitt per Post oder über das Online-Anmeldeformu-  
 lar erfolgen. Um frühestmögliche Anmeldung wird gebe-  
 ten. Der Kurs ist auf 20 Teilnehmer beschränkt!

#### Abmeldung

Wird eine Anmeldung bis spätestens zwei Wochen vor  
 Kursbeginn storniert, erfolgt die Erstattung der Teilnah-  
 megebühr abzüglich 50 € Verwaltungskosten. Eine spä-  
 tere Stornierung ist nicht möglich, jedoch werden Ihnen in  
 diesem Fall die Kursunterlagen zugesandt.

#### Auskünfte

Prof. Dr.-Ing. habil. Hermann Nirschl  
 hermann.nirschl@kit.edu

Dr. rer. nat. Mathias J. Krause  
 mathias.krause@kit.edu

Marie-Luise Maier (St.-Ex.)  
 (+49) 0721 608-42429, marie-luise.maier@kit.edu

Amuthavalli Schnepf  
 (+49) 0721 608-42401, amuthavalli.schnepf@kit.edu

<http://www.mvm.kit.edu/Simulations-Kurs.php>

Dieser Kurs eignet sich zur externen fachlichen Weiterbil-  
 dung nach **ISO 9000**. Die Teilnahme wird mit einem Zer-  
 tifikat bestätigt.

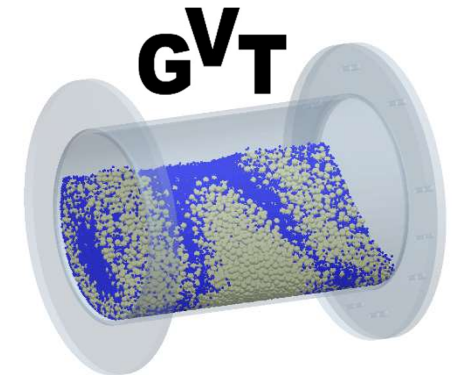
### 3. Einführungskurs:

## Simulation Partikelbeladener Strömungen

mit vortragsbegleitendem Softwarepraktikum

CFD · DEM · LBM

Karlsruhe, 26. bis 28. September 2018



<http://www.mvm.kit.edu/Simulations-Kurs.php>

#### Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Hermann Nirschl  
 Dr. rer. nat. Mathias J. Krause

Institut für Mechanische Verfahrenstechnik  
 und Mechanik (MVM)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

#### Veranstalter

Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-  
 Technik e.V. (GVT)

## Das Fachgebiet Simulation partikelbeladener Strömungen

Die Simulation partikelbeladener Strömungen hat in den letzten Jahren aufgrund der immer größeren Leistungsfähigkeit von Computeranlagen eine weitreichende Bedeutung in der Chemie, Verfahrenstechnik, Biotechnologie und vielen Zulieferindustrien erlangt. Durch die rasche Entwicklung ist es möglich geworden, auch praxisrelevante Aufgabenstellungen einer Problemlösung zuzuführen.

Die Simulationsmethoden helfen nicht nur, das Verständnis für vielfältige Aufgabenstellungen zu erhöhen, sondern werden derzeit auch konkret für die Auslegung von Verfahren, Maschinen und Anlagen eingesetzt.

### Zielgruppe

Der Kurs ist abgestimmt auf Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Unternehmen der chemischen und verfahrenstechnischen Industrie, sowie Angehörige von Hochschulen und Ingenieurbüros, die Simulationsmethoden erlernen oder vertiefen wollen, um diese für die Lösung von Aufgabenstellungen aus der Praxis einsetzen zu können. Er dient auch dazu, eine Einschätzung über die Möglichkeiten einer numerischen Simulation zu erhalten.

Vorkenntnisse auf dem Gebiet der numerischen Simulation werden nicht vorausgesetzt.

### Zielsetzung des Kurses

Der Kurs vermittelt die Grundlagen der numerischen Strömungssimulation von partikelbeladenen Strömungen. Die grundsätzliche Vorgehensweise zur erfolgreichen Simulation einer mehrphasigen Strömung wird erläutert und anhand einfacher Beispiele durch ein Softwarepraktikum am Computer vertieft. Besonderes Augenmerk liegt auf der Vermittlung der Möglichkeiten von derzeit verfügbaren Programmen.

Wohl einmalig in der Kombination bietet der Kurs die Möglichkeit, mit Hilfe von erfahrenen Mitarbeitern die theoretisch erläuterten Zusammenhänge anhand von ausgewählten Übungsbeispielen am Computer selbst zu vertiefen. Die Abendveranstaltungen bieten zudem die Gelegenheit zum branchenübergreifenden Austausch und zur Diskussion von Simulationsproblemen.

Aufbauend auf den Ergebnissen von Forschungsprogrammen und Vorlesungen am Institut einerseits und der langjährigen Erfahrung der Kursleiter in der Simulation andererseits, vereinigt der Kurs die Theorie der Simulation auf einem für Ingenieure in der industriellen Praxis verständlichen Niveau.

Nicht zuletzt bietet der Kurs

- den Einstieg in die noch relativ junge, sich aber sehr rasch entwickelnde Simulationstechnik,
- ein Einschätzungsvermögen zur Lösung von praktischen Aufgabenstellungen,
- das persönliche Kennenlernen von Fachleuten aus Hochschule und Industrie sowie den Kontakt zu Doktoranden, die an Forschungsprojekten arbeiten.

### Themenübersicht und vorläufiges Programm

MITTWOCH, 26.09.2018

- |            |   |
|------------|---|
| Vormittag  | Registration, Ausgabe der Kursunterlagen, Einführung in Strömungsmechanische Grundgleichungen, Numerische Lösungsverfahren, Finite Differenzen und Finite Volumen       |
| Nachmittag | Einführung in <i>OpenFOAM</i> , Erstellung von Rechengittern, Laminare Strömungen mit Übung, Turbulente Strömungen mit Übung, Visualisierung von Simulationsergebnissen |
| Abend      | Abendessen und anschließende Führung durch das Institut   |

DONNERSTAG, 27.09.2018

- |            |   |
|------------|---|
| Vormittag  | Einführung in Mehrphasenströmungen, Euler/Lagrange mit Übung ( <i>OpenFOAM</i> ), Euler/Euler mit Übung ( <i>OpenFOAM</i> )                   |
| Nachmittag | Einführung in Diskrete Elemente Methode (DEM) mit Übung ( <i>LIGGGHTS</i> ), Kopplung CFD-DEM mit Übung ( <i>OpenFOAM</i> , <i>LIGGGHTS</i> ) |
| Abend      | Abendessen und anschließende Diskussion aktueller Forschungsthemen von laufenden Doktorarbeiten   |

FREITAG, 28.09.2018

- |            |   |
|------------|---|
| Vormittag  | Alternative Methoden, Lattice-Boltzmann-Methode, Einführung in <i>OpenLB</i> mit Übung  |
| Nachmittag | Einführung in Mehrphasenströmungen mit LBM, Euler/Lagrange mit Übung ( <i>OpenLB</i> ), Euler/Euler mit Übung ( <i>OpenLB</i> ) |

### Softwarepraktikum

Der Kurs soll nicht nur theoretisches Wissen vermitteln, sondern das Gelernte durch Übungen am Computer vertiefen. Dazu werden typische Beispiele für partikuläre Strömungen u.a. mit den Programmen *OpenFOAM*, *LIGGGHTS* und *OpenLB* (<http://www.openlb.net>) unter intensiver Betreuung erarbeitet und simuliert. Der Kurs dient auch dazu zu zeigen, wie sich typische Fehler bei einer Simulation vermeiden und Ergebnisse richtig einschätzen lassen.

### Vortragende des Instituts für MVM

Prof. Dr.-Ing. habil. Hermann Nirschl, Dr. rer. nat. Mathias J. Krause, M. Sc. Maximilian Gaedtke, Dipl.-Ing. Marco Gleiss, Dipl.-Ing. Simon Hammerich, Dipl.-Math. techn. Fabian Klemens, Marie-Luise Maier, M.Sc. Albert Mink, M.Sc. Robin Trunk, u.a.