



Wissenschaftlicher Mitarbeiter (m/w/d) - Postdoc

Beschreibung

Am Institut für Technische Verbrennung betreiben wir grundlagenorientierte Forschung im Bereich der numerischen Modellierung im Bereich der Thermofluidodynamik. Die besonderen Schwerpunkte liegen auf der Modellierung von multiskalen Prozessen, wie sie in Ein- und Mehrphasenströmungen auftreten. Beispiele hierfür sind turbulente Verbrennung, Feststoffverbrennung, Schadstoffentstehung, aber auch Nanopartikelsynthese, Flashverdampfung und Mischen in partikelbeladenen Strömungen.

Selbst hochgenaue Simulationen sind typischerweise nicht in der Lage, alle physikalischen und chemischen Phänomene skalengetreu aufzulösen. Deshalb nutzen wir am ITV detailgetreue Rechnungen, die jeweils nur kleinere Skalenbereiche abbilden, um sowohl stochastische als auch deterministische Modelle, die die Wechselwirkungen zwischen den kleinsten, nichtaufgelösten Skalen und den großskaligen Prozessen zeitlich auflösen, zu entwickeln. In den letzten Jahren wurden vermehrt sehr große Datensätze aus direkter numerischer Simulation und auch Molekularsimulationen verfügbar, welche nun als Basis für die Weiterentwicklung der Modelle dienen können. Im Bereich der Artificial Intelligence wurden Methoden entwickelt, um aus großen Datensätzen mit Hilfe von Deep Neural Networks Erkenntnisse zu gewinnen und auch Modelle direkt mit Hilfe dieser Deep Learning Software bereitzustellen. Der Schwerpunkt des ausgeschriebenen Projekts liegt nun in der Weiterentwicklung dieser Machine Learning (ML) Ansätze für eine verbesserte und auch effizientere Nutzung als Schließungsmodelle für Interaktionen zwischen Partikeln, Gasphase und Chemie.

Ihre Aufgaben:

- Der Schwerpunkt der numerisch orientierten Arbeit liegt in der Entwicklung von Algorithmen im Bereich der turbulenten Verbrennung und der Nanopartikelsynthese unter Verwendung der Methoden des deep learnings.
- Im Bereich der turbulenten Verbrennung sollen komplexe chemische Mechanismen für die Feststoffverbrennung bzw. die Schadstoffbildung (Ruß) mit Hilfe neuronaler Netze reduziert bzw. effizient integriert werden
- Ein weiteres Forschungsthema innerhalb der turbulenten Verbrennung ist die sog. Superauflösung, welche anhand von ML-Techniken aus niedrig aufgelösten Datensätzen Daten mit höherer Auflösung generieren kann. Hieraus ergeben sich neue Schließungsansätze für die sog. Grobstruktursimulation (LES).

- Im Bereich der Nanopartikelsynthese sollen Charakteristiken, die die Partikeldynamik in turbulenter Strömung bestimmen, priorisiert und Modelle für Kollisionsfrequenzen entwickelt werden.
- Kenngrößen für die Charakterisierung von Hetero-aggregaten sollen aus entsprechenden detaillierten Simulationen abgeleitet und die dynamischen Prozesse in diesem mehrdimensionalen Parameterraum modelliert werden.
- Hierfür sollen die Datenbanken z.T. selbst generiert werden, stehen aber auch aus weiteren Projekten des ITVs zur Verfügung.
- Neue ML Techniken sollen für eine effizientere Nutzung entwickelt und angewendet werden.

Anforderungsprofil

Wir erwarten einen sehr guten Abschluss in einem Ingenieur-, naturwissenschaftlichen oder technisch-mathematischen Studiengang. Ihre Promotion hat sich mit der Entwicklung von Machine Learning Techniken und ihrer Anwendung auf Verbrennungsprozesse oder – etwas allgemeiner – auf turbulente, reaktive Mehrphasenströmungen befasst. Kenntnis entsprechender Machine Learning Software wird erwartet. Sie haben Interesse an Problemstellungen, die sowohl grundlagen- als auch anwendungsrelevante Aspekte aufweisen. Programmiererfahrung (C, C++) und Freude an der Entwicklung und numerischen Umsetzung von mathematischen Modellen sowie Kenntnisse der Funktionsweise von CFD-Codes, insbesondere OpenFOAM mit Pre- und Postprocessing-Tools sind von Vorteil.

Des Weiteren wünschen wir uns einen selbständigen, teamorientierten Kollegen, mit Bereitschaft zur engen Zusammenarbeit über Projektgrenzen hinweg. Sehr gute Deutsch- und Englischkenntnisse sind Voraussetzung für eine Einstellung.

Wir bieten Ihnen:

- Eine angenehme Arbeitsatmosphäre und abwechslungsreiche Tätigkeit in einem dynamischen und motivierten Team quer durch alle Hierarchien
- Vergütung nach TV-L E13
- Modernes und innovatives Arbeitsumfeld mit sehr guter Infrastruktur

Die Universität Stuttgart ist eine führende technisch orientierte Universität mit ca. 26.000 Studierenden und mehr als 5.000 Beschäftigten. Das Institut für Technische Verbrennung ist ein Institut der Fakultät IV (Energie-, Verfahrens- und Biotechnik).

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Dann freuen wir uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung!

Bitte senden Sie diese per E-Mail mit einer PDF-Datei als Anhang an:

bewerbungen@itv.uni-stuttgart.de

Institut für Technische Verbrennung
 Universität Stuttgart
 Prof. Dr. A. Kronenburg
 Herdweg 51
 70174 Stuttgart