



## WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITERIN WISSENSCHAFTLICHER MITARBEITER

Am Institut für Statik und Dynamik der Luft- und Raumfahrtkonstruktionen in der Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie der Universität Stuttgart ist zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine Stelle als

### **wissenschaftliche Mitarbeiterin/wissenschaftlicher Mitarbeiter**

im Umfang von 100 % der regelmäßigen Arbeitszeit mit Vergütung nach TV-L E13 zu besetzen.

Es handelt sich um eine Qualifizierungsstelle im Sinne des Wissenschaftszeitvertragsgesetzes (WissZeitVG), die zur Förderung von Promotionsverfahren im Bereich der Mechanik, Statik und Dynamik dient.

Die Stelle ist zunächst auf einen Zeitraum von 3 Jahren befristet. Eine Verlängerung zum Abschluss der Promotion ist innerhalb der Befristungsgrenzen des WissZeitVG möglich.

Die Anstellung erfolgt im Rahmen des DFG-Forschungsprojekts „Methodenentwicklung zur robusten hybriden wissens- und datengesteuerten Modellordnungsreduktion für deformierbare poröse fluidgesättigte Materialien“. High-Fidelity-Simulationen für flüssigkeitsgesättigte poröse Materialien sind normalerweise extrem aufwendig. Dieser Aufwand steht dem Bedarf entgegen, ingenieurtechnische Fragestellungen zu beantworten, wie z.B. inverse Parameteridentifikation (IPI), Optimierung oder Quantifizierung von Unsicherheiten (UQ), wofür eine hohe Anzahl von Simulationsdurchläufen nötig ist. Aus diesem Grund ist die Entwicklung reduzierter, aber dennoch präziser Ersatzmodelle (Surrogate) für poröse Materialien erforderlich. Die meisten Modellordnungsreduktionsansätze (MOR) liegen entweder in den Kategorien der wissensgesteuerten oder der datengesteuerten Reduktion.

Um diesen Konflikt aufzulösen zielt dieses Projekt darauf ab, innovative MOR-Techniken zu entwickeln, die beide Kategorien hybridisieren. Als wissensbasierten Ansatz für MOR verwenden wir das Konzept der asymptotischen Erweiterung für dünne poröse Schichten, für die eine geometrische Skalenseparation zulässig ist. Die Fähigkeit zur analytischen Fehlerabschätzung ist hier ein entscheidender Vorteil. Einige wesentliche physikalische Zusammenhänge werden jedoch aufgrund der vereinfachenden Annahme vernachlässigt. Um diese im geplanten hybriden MOR-Ansatz dennoch berücksichtigen zu können, wird der wissensbasierte mit einem datengetriebenen MOR-Ansatz kombiniert. Als datengetriebene, insbesondere deep-learning-fähige, MOR werden klassische künstliche neuronale Netzwerke und variationelle Autoencoder verwendet. Weiterhin werden hybrid Kombinationen der reinen Modelle neu entwickelt, um speziell nichtlineare Materialien mit komplexen Geometrien beschreiben zu können. Abschließend werden alle Modelle validiert und bezüglich ihrer Robustheit sowie Effizienz für IPI, Optimierung und UQ evaluiert.

### **Das erwartet Sie:**

- Mathematische Herleitung eines wissensbasierten reduzierten Zweiphasenmodells für nichtlineare poröse Materialien dünner Struktur
- Entwicklung innovativer Fehlerschätzungen und Auswahlkriterien zur Verbesserung der Genauigkeit und Effizienz des wissensbasierten reduzierten Modells
- Zusammenarbeit bei der Entwicklung von datengetriebenen Reduktionsansätzen auf der Grundlage von Lösungen sowohl aus dem High-Fidelity-Vollmodell als auch aus dem wissensbasierten reduzierten Modell
- Mitarbeit bei der Entwicklung hybrider wissens- und datengetriebener MOR-Methoden
- Testen und Validieren der Modelle, indem sie auf Systeme für verschiedene technische Anwendungen angewendet werden
- Interdisziplinäres Arbeiten mit Wissenschaftlern aus unterschiedlichen Forschungsbereichen (Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Medizin)

- Teilnahme an nationalen und internationalen Tagungen zur Förderung des fachlichen Austauschs
- Mitwirkung in der Lehre (Unterstützung der Vorlesungen und Seminare, eigenverantwortliches Halten von Übungen sowie Mitwirkung bei Prüfungsangelegenheiten)
- Betreuung der Studierenden, u.a. Bachelor-/Masterarbeiten
- Möglichkeit der Promotion ist gegeben

**Anforderungsprofil:**

- Abgeschlossenes Hochschulstudium (Diplom oder Master) im Bereich Ingenieurwissenschaften, vorzugsweise der Fachrichtungen Mathematik, Luft- und Raumfahrt, Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Physik, Technomathematik, Computational Mechanics, Computational Engineering oder vergleichbar
- Sehr gute Kenntnisse der Angewandte Mathematik und/oder Technischen Mechanik
- Programmiererfahrung
- Erfahrung in den folgenden Bereichen: Finite-Element-Methode (FEM), Kontinuumsmechanik, Materialtheorie, Homogenisierung
- Teamarbeit und interdisziplinäre Denkweise
- Sicheres Auftreten, guter Präsentationsstil
- Sehr gute Deutsch- und gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift

Senden Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Lebenslauf, Zeugnissen, Notenliste (Master und Bachelor) vorzugsweise per E-Mail an:

Prof. Dr.-Ing. Tim Ricken  
 Institut für Statik und Dynamik der Luft- und Raumfahrtkonstruktionen  
 Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie  
 Universität Stuttgart  
 Pfaffenwaldring 27  
 70569 Stuttgart  
 office@isd.uni-stuttgart.de

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbung per E-Mail in einer pdf-Datei, in der Anschreiben, Lebenslauf, Zeugnisse und ggf. weitere Unterlagen zusammengefasst sind. Sollte Ihnen dies nicht möglich sein, können Sie uns Ihre Bewerbung auch in Papierform zukommen lassen. Bitte beachten Sie, dass wir Bewerbungsunterlagen leider nicht zurücksenden können. Reichen Sie bitte deshalb keine Originalurkunden ein, da wir die Bewerbungsunterlagen nach Abschluss des Verfahrens datenschutzgerecht vernichten werden.

Die Universität Stuttgart möchte den Anteil der Frauen im wissenschaftlichen Bereich erhöhen und ist deshalb an Bewerbungen von Frauen besonders interessiert. Schwerbehinderte werden bei gleicher Eignung vorrangig eingestellt. Die Einstellung erfolgt durch die Zentrale Verwaltung.

Vorabinformationen erteilt Ihnen gerne:

Rebecca Katzer  
 Institut für Statik und Dynamik der Luft- und Raumfahrtkonstruktionen  
 Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie  
 Universität Stuttgart  
 Pfaffenwaldring 27  
 70569 Stuttgart  
 Telefon: +49 (711) 685 63612  
 E-Mail: rebecca.katzer@isd.uni-stuttgart.de