

Der Lehrstuhl für Hubschraubertechnologie der TUM sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine\*n

## Doktorand\*in (m/w/d) im Rahmen des LuFo VI-3 Projektes BIG-ROHU zur physikalisch basierten Prognose und zum Gesundheitsmanagement von Hubschrauberkomponenten.

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Forschungsprojekts BIG-ROHU suchen wir zum **nächstmöglichen** Zeitpunkt einen hochmotivierten Doktorand\*in.

Im Vorhaben "BIG-ROHU" (BIG Data – Rotor Health and Usage Monitoring) wird in Kooperation mit Kopter Germany GmbH und der „Engineering Risk Analysis Group“ von Prof. Straub ein System entwickelt, welches sowohl Aussagen über die Gesundheit, als auch über die tatsächliche Beanspruchung von Komponenten des Hubschraubers macht. Für dieses sogenannte "Health- and Usage Monitoring System" (HUMS) wird ein datenbasierter als auch ein physikbasierter Ansatz am Beispiel von Rotorkomponenten des Hubschraubers AW169 von Leonardo untersucht. Experimentelle Zulassungsflüge, Flugdaten von Betreibern des zehnsitzigen, zweimotorigen Hubschraubers mit einer maximalen Abflugmasse von bis zu 4.800kg bietet in diesem Vorhaben gemeinsam mit Statistiken zu Wartungsereignissen die Datenbasis der Untersuchungen.

Das übergeordnete Ziel des Vorhabens ist die Minimierung der außerordentlichen Wartungsaktivitäten welche für ausreichende Vorlaufzeit für die Instandhaltungsplanung, erhöhtes Kundenvertrauen und für eine verbesserte Verfügbarkeit der Flotte/Luftfahrzeuge bei den Betreibern sorgen. Zudem soll das erweiterte HUMS System des Vorhabens eine erhöhte Produktlebenszyklus-, Material- und Ressourceneffizienz fördern.



Im Rahmen dieses Projekts wird ein physikalisch basiertes Modell zur Zustandsüberwachung von Hubschrauberbauteilen entwickelt. Mithilfe von Flugversuchsdaten soll dieses Modell kalibriert und zur Vorhersage der Schädigungsentwicklung genutzt werden. Aufbauend darauf soll eine neue Wartungsstrategie entwickelt werden, die auf den physikalischen Zusammenhängen basiert und somit eine bessere Berücksichtigung kritischer Versagensmechanismen ermöglicht. Die Leistungsfähigkeit der entwickelten Verfahren wird anhand realer Betriebsdaten evaluiert. Darüber hinaus wird untersucht, wie Zuverlässigkeits- und Sicherheitsbedingungen berücksichtigt werden können. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die Verlängerung von regulatorisch vorgegebenen Wartungsintervallen von Bedeutung.

Die Stelle ist explizit für die Durchführung einer Promotion vorgesehen.

### **Ihre Aufgaben umfassen:**

- Entwicklung, Anwendung und Validierung innovativer Methoden zur Zustandsüberwachung und Prognose von Ausfällen in Flugzeug- und Helikopterkomponenten.
- Verarbeitung und Analyse großer Datensätze.
- Simulation des Verhaltens von Maschinenelementen
- Entwicklung und Validierung von physikalisch basierten Modellen zur Prognose von Verschleiß und Schädigungen
- Veröffentlichungen auf internationalen Konferenzen und in wissenschaftlichen Publikationen.

### **Ihr Profil:**

- Sehr guter Abschluss (Master oder Diplom) in Luft- und Raumfahrttechnik, Maschinenbau, Informatik oder einer vergleichbaren Fachrichtung.
- Erfahrung in Maschinenelementen, Strukturanalyse, Fehlerdiagnose, und Kenntnisse in der Funktionsweise von Helikoptersystemen.
- Sicherer Umgang mit Python und gängigen Data-Science-Tools.
- Kenntnisse mit Hochleistungsrechnen und maschinellem Lernen.
- Verhandlungssichere Deutsch- und Englischkenntnisse in Wort und Schrift.
- Hohe Eigeninitiative, analytisches Denkvermögen, Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit.

### **Bewerbung**

- Bewerbungen sollten einen Lebenslauf, elektronische Kopien Ihrer akademischen Zeugnisse und ein kurzes Anschreiben (max. eine Seite) enthalten, in dem Sie Ihr Interesse an der Stelle und Ihre einschlägigen Fähigkeiten und Erfahrungen erläutern.
- Die Bewerbungen sollten als einzelne PDF-Datei an [office.ht@ed.tum.de](mailto:office.ht@ed.tum.de) gesendet werden.
- Menschen mit Behinderungen werden bei im Wesentlichen gleicher Eignung und Qualifikation bevorzugt.
- Mit der Übermittlung Ihrer Bewerbung an die Technische Universität München (TUM) bestätigen Sie zugleich, dass Sie die Datenschutzhinweise der TUM gemäß Art. 13 Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) über die Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten im Zusammenhang mit Ihrer Bewerbung zur Kenntnis genommen haben.

The Chair of Rotorcraft and Vertical Flight at the TUM is looking for a

## PhD student (m/f/d) within the LuFo VI-3 project BIG-ROHU for physically based prognosis and health management of helicopter components.

As part of the BIG-ROHU research project funded by the Federal Ministry of Economics and Climate Protection (BMWK), we are looking for a highly motivated doctoral student **at the earliest possible date**.

In the project “BIG-ROHU” (BIG Data - Rotor Health and Usage Monitoring), a system is being developed in cooperation with Kopter Germany GmbH and the Engineering Risk Analysis Group of Prof. Straub, which provides information on both the health and the actual stress of helicopter components. For this so-called “Health and Usage Monitoring System” (HUMS), a data-based as well as a physics-based approach is being investigated using the example of rotor components of the Leonardo AW169 helicopter. Experimental certification flights and flight data from operators of the ten-seater, twin-engine helicopter with a maximum take-off weight of up to 4,800 kg, together with statistics on maintenance events, provide the data basis for the investigations in this project.

The overall aim of the project is to minimize extraordinary maintenance activities which ensure sufficient lead time for maintenance planning, increased customer confidence and improved availability of the fleet/aircraft for the operators. In addition, the project's extended HUMS system is intended to promote increased product life cycle, material and resource efficiency.



A physics-based model for monitoring the condition of helicopter components is being developed as part of this project. With the help of flight test data, this model is to be calibrated and used to predict the development of damage. Based on this, a new maintenance strategy is to be developed that is based on the physical relationships and thus enables better consideration of critical failure mechanisms. The performance of the developed methods will be evaluated using real operating data. In addition, it will be investigated how reliability and safety conditions can be taken into account. This is particularly important with regard to the extension of regulatory maintenance intervals.

The position is explicitly intended for the completion of a doctorate.

**Your tasks will include:**

- Development, application and validation of innovative methods for condition monitoring and prediction of failures in aircraft and helicopter components.
- Processing and analyzing large data sets.
- Simulation of the behavior of machine elements
- Development and validation of physically based models for the prediction of wear and damage
- Publications at international conferences and in scientific publications.

**Your profile:**

- Very good degree (Master or Diploma) in aerospace engineering, mechanical engineering, computer science or a comparable field.
- Experience in machine elements, structural analysis, fault diagnosis, and knowledge of the operation of helicopter systems.
- Confident handling of Python and common data science tools.
- Knowledge of high-performance computing and machine learning.
- Fluency in written and spoken German and English.
- High level of initiative, analytical thinking, teamwork and communication skills.

**How to apply:**

- Applications should include a CV, electronic copies of your academic transcripts and a short cover letter (max. one page) explaining your interest in the position and your relevant skills and experience.
- Applications should be sent as a single PDF file to [office.ht@ed.tum.de](mailto:office.ht@ed.tum.de).
- Preference will be given to people with disabilities with essentially equal aptitude and qualifications.
- By submitting your application to the Technical University of Munich (TUM), you also confirm that you have taken note of TUM's data protection information in accordance with Art. 13 of the General Data Protection Regulation (GDPR) on the collection and processing of personal data in connection with your application.