

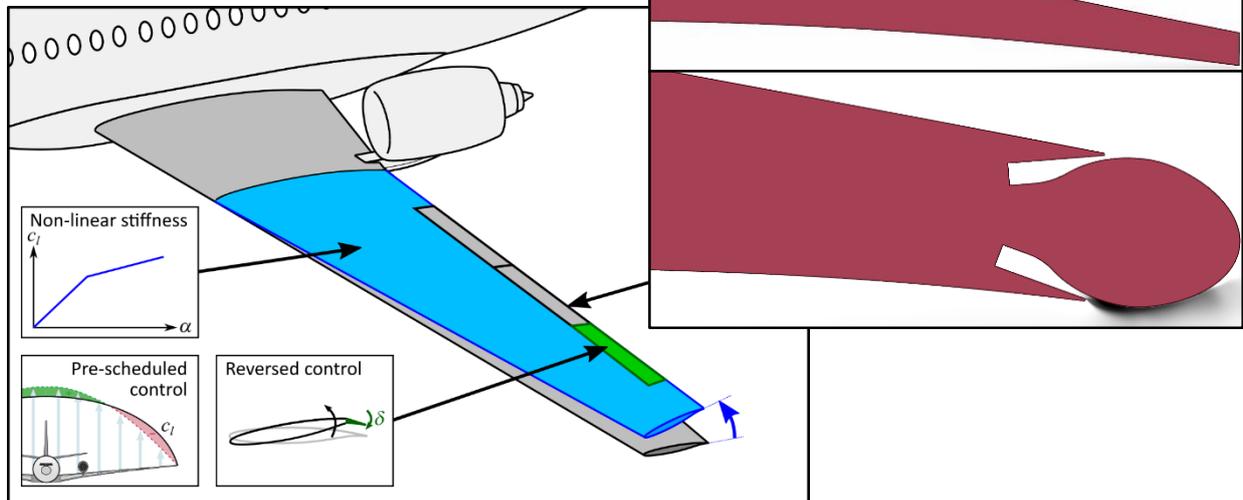
**Announcement of the position of research assistant (m/f/d, full-time) on  
“Hybrid load alleviation by fluidic/reversed control and nonlinear structures”  
(starting January 1<sup>st</sup>, 2023 – temporary position for three years)**

**Background**

A significant reduction in greenhouse gas emissions is required to achieve ambitious climate protection targets, also for future aircraft. One promising approach is the alleviation of dynamic loads acting on the aircraft's wings, enabling radical mass reduction of wing primary structures and, directly and through secondary effects, also a reduction of overall aircraft mass. This leads to reduced energy consumption and emissions. Previous research in the Cluster of Excellence SE<sup>2</sup>A (Sustainable and Energy-Efficient Aviation) and at Delft University of Technology focused on active and passive concepts that can contribute to alleviating dynamic loads. However, a realizable overall load alleviation concept should combine both active and passive elements in a suitable manner in order to realize extensive and efficient load reduction. Such an overall concept, as shown in the figure below, is to be investigated in the upcoming research project “Hybrid load alleviation by fluidic/reversed control and nonlinear structures (HyCoNoS)”.

**Task description**

The announced position is located at the Institute of Fluid Mechanics of Technische Universität Braunschweig. This part of the HyCoNoS research project focuses on the application of fluidic actuators, i.e. blown air jets, for rapid load redistribution on an aircraft wing and their combination with nonlinear structures for passive load reduction. For this purpose, actuation concepts that have been investigated in the previous project phase will initially be implemented on a flexible wing of a mid-range aircraft configuration and their performance evaluated and improved using time-resolved and coupled high-fidelity fluid/structure simulations. In a second step, the most promising system layout and activation profiles will be combined with nonlinear wing structures with buckling elements or highly torsion-flexible structures that allow for reversed control, thereby forming a hybrid load alleviation system. The hybrid system's performance will be studied for



dynamic gust interactions and flight manoeuvres, optimized in collaboration with other research groups in the cluster and evaluated in terms of control authority, energy demand, system aspects, and climate-relevant impacts. The present research will be conducted in close collaboration with two additional PhD researchers in the HyCoNoS project and other research groups of the SE<sup>2</sup>A cluster that focus on load control approaches, overall aircraft design and collaborative, multi-disciplinary system design.

### **TU Braunschweig and Cluster of Excellence SE<sup>2</sup>A**

With 17,800 students and 3,800 employees, the Technische Universität Braunschweig is the academic centre of Braunschweig, the traditional "City of Science" in the middle of one of the most active research regions in Europe. We, the [Institute of Fluid Mechanics](#), are part of the [Aeronautics Research Centre Niedersachsen](#) (NFL). The NFL is a leading research centre for aviation in Germany with excellent research and education. As part of the NFL, we have an internationally unique infrastructure with research aircraft, wind tunnels, simulators and test rigs with which our scientists and dedicated students conduct cutting-edge research. A major focus of current research at the NFL and TU Braunschweig is the mobility needs of society in the future and, in particular, the factors of environmental compatibility, safety and economic efficiency of air transport. This focus is also reflected in the goals of the [Cluster of Excellence SE<sup>2</sup>A on Sustainable and Energy-Efficient Aviation](#), awarded to TU Braunschweig by the German Research Foundation (DFG) in 2019. The Cluster of Excellence SE<sup>2</sup>A is an interdisciplinary research centre with the purpose of investigating technologies for a sustainable and eco-friendly air transport system. Scientists from aerospace, electrical, energy and chemical engineering are working on the reduction of emissions and noise, as well as recycling and life-cycle concepts for airframes and improvements in air traffic management. Technische Universität Braunschweig, the German Aerospace Centre (DLR), Leibniz University Hannover (LUH), Braunschweig University of Art (HBK) and the National Metrology Institute of Germany (PTB) have joined forces in this extraordinary scientific undertaking.

#### **We seek candidates that have:**

- received an above-average completed university degree (master or equivalent) in mechanical engineering, aerospace engineering, applied physics or a related field
- profound knowledge in aerodynamics and ideally also in structural mechanics
- profound experience with CFD simulations

#### **Furthermore, we expect:**

- self-initiative and result-oriented working approach
- creative approach for developing innovative methods and solutions
- good command of written and spoken English
- willingness to travel, including short stays abroad
- willingness to work closely with the scientific and technical staff of the involved institutes and project partners

The earliest start of the position is on January 1<sup>st</sup>, 2023. The position is initially limited to a period of three years. A subsequent employment for completing the PhD studies is possible. Depending on the assignment of tasks and fulfilment of personal requirements, the salary can be up to salary group 13 TV-L collective agreement. The position is generally suitable for part-time work, but we favour a 100% involvement.

The TU Braunschweig strives in all areas and positions to reduce under-representation in the sense of the NGG. Therefore, applications from women are particularly welcome. Applications from people of all nationalities are welcome. Severely handicapped persons are preferred in case of equal suitability. Proof of eligibility must be submitted.

Application costs cannot be reimbursed. Please understand that applications that are not considered can only be returned against a self-addressed and sufficiently stamped envelope. Personal data will be stored for the purposes of the application process.

**Application documents:**

Your application documents in English language (preferably submitted as a single combined pdf document) consisting of a cover letter (including your motivation), CV, academic performance record (grades during Bachelor and Master studies including grading scale details), proof of English language proficiency, and a copy of your Master's thesis or comparable student thesis.

Please send your application by **October 31<sup>st</sup>, 2022** via email or post to:

Dr. André Bauknecht  
TU Braunschweig, Institute of Fluid Mechanics  
Hermann-Blenk-Str. 37, 38108 Braunschweig, Germany  
email: [a.bauknecht@tu-braunschweig.de](mailto:a.bauknecht@tu-braunschweig.de)

If you have any further questions, please feel free to contact us via the above email address.

As part of the Aeronautics Research Centre Niedersachsen (NFL) our work is based on the following

**Mission statement**

We are a leading aerospace research centre in Germany, providing top level research and education. We create leading innovations in aerospace.

Scientific excellence and professionalism guide us in all that we do. Our research helps satisfy society's need for mobility – both today and in the future. We focus on environmental sustainability, safety, and efficiency.

We direct the results of our research toward industry, science, and society. Our education is aimed at highly qualified engineers who are enthusiastic about aerospace.

Joining together the broad areas of expertise from the TU Braunschweig and the German Aerospace Centre gives us a particular appeal, along with international visibility.

Together we have all the skills needed to create technical innovations for aircraft and air transportation. These we develop with a holistic view toward of the system.

We offer the complete spectrum, from basic research to application-based technical development and testing. The results keep our education and training on the cutting edge.

The Campus Research Airport is building on an 80-year tradition of aeronautical research and flight testing in Braunschweig. We have an infrastructure that is unique internationally, with research aircraft, wind tunnels, simulators, and test facilities. Award-winning scientists and motivated students ensure top-level research.

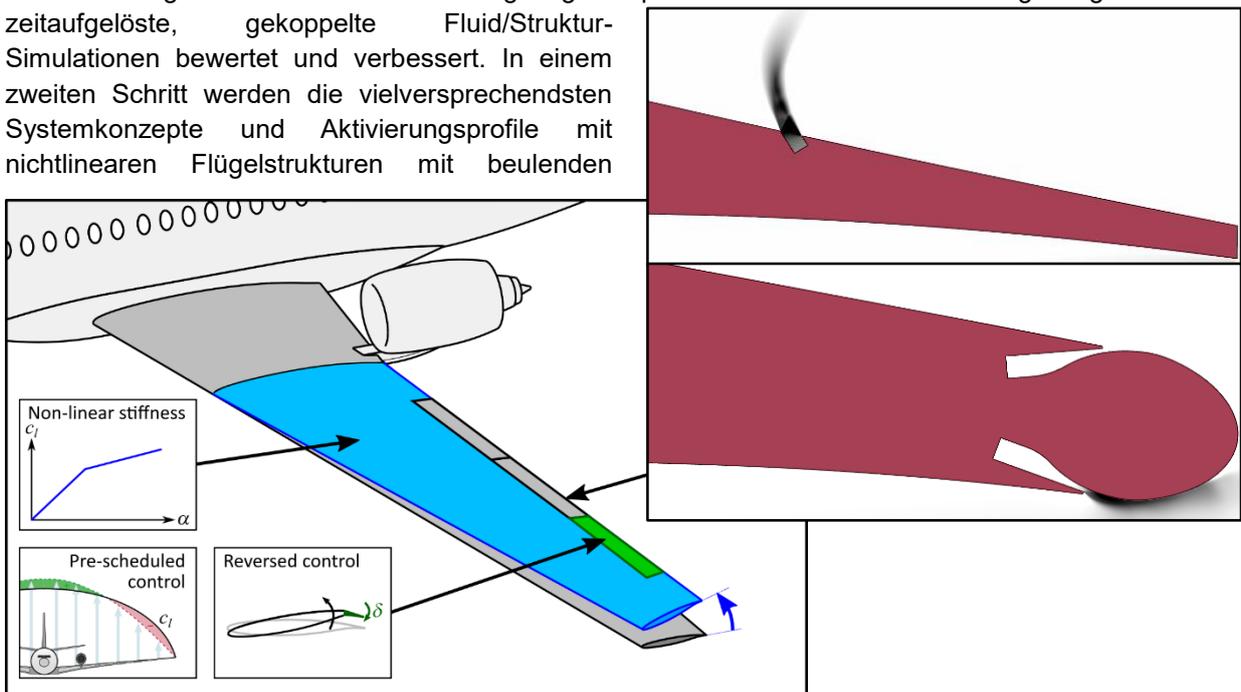
**Stellenausschreibung für die Position Wissenschaftliche\*r Mitarbeiter\*in (m/w/d, Vollzeit)  
zum Thema “Hybrid load alleviation by fluidic/reversed control and nonlinear structures“  
(ab 1. Januar 2023 – befristet für drei Jahre)**

**Hintergrund**

Zunehmend verschärfte Klimaschutzziele erfordern eine deutliche Reduzierung der Treibhausgasemissionen, auch für zukünftige Flugzeuge. Ein möglicher Ansatzpunkt hierfür ist die Reduktion der am Tragflügel angreifenden dynamischen Lasten, welche eine radikale Verringerung des Tragflügelstrukturgewichts und, direkt und durch Sekundäreffekte, auch eine Verringerung des Gesamtgewichts des Flugzeugs ermöglicht. Dies führt zu einer Verringerung des Energieverbrauchs und der Emissionen. Hierfür wurden in vorangehenden Forschungsprojekten im Exzellenzcluster SE<sup>2</sup>A (Sustainable and Energy-Efficient Aviation) der Technischen Universität Braunschweig und in Forschungsarbeiten der TU Delft bereits unterschiedliche aktive und passive Maßnahmen untersucht, die zu einer Lastabminderung beitragen können. Ein realistisch umsetzbares Gesamtkonzept muss jedoch sowohl aktive als auch passive Elemente in geeigneter Weise kombinieren, um eine umfangreiche und effiziente Lastabminderung zu realisieren. Ein derartiges Gesamtkonzept, wie es in der Abbildung unten dargestellt ist, soll in dem ausgeschriebenen Forschungsprojekt HyCoNoS untersucht werden.

**Aufgabenstellung**

Die ausgeschriebene Stelle ist am Institut für Strömungsmechanik der Technischen Universität Braunschweig angesiedelt. Dieser Teil des HyCoNoS-Forschungsprojekts befasst sich mit der Anwendung fluidischer Aktuatoren (Luftausblasung) zur schnellen Lastumverteilung an einem Flugzeugflügel, sowie deren Kombination mit nichtlinearen Strukturen zur passiven Lastreduktion. Dazu werden die in der vorangegangenen Projektphase untersuchten Aktuatorkonzepte zunächst an einem flexiblen Flügel eines Mittelstreckenflugzeugs implementiert und ihre Leistungsfähigkeit durch zeitaufgelöste, gekoppelte Fluid/Struktur-Simulationen bewertet und verbessert. In einem zweiten Schritt werden die vielversprechendsten Systemkonzepte und Aktivierungsprofile mit nichtlinearen Flügelstrukturen mit beulenden



Elementen oder torsionsweichen Strukturen, die eine umgekehrte Steuerung ermöglichen, zu einem hybriden Lastabminderungssystem kombiniert. Die Leistungsfähigkeit dieses hybriden Systems wird für dynamische Böeninteraktionen und Flugmanöver untersucht, in Zusammenarbeit mit anderen Forschungsgruppen des Clusters optimiert und in Bezug auf Kontrollautorität, Energiebedarf, Systemaspekte und klimarelevante Auswirkungen bewertet. Die geplanten Forschungsarbeiten werden in enger Zusammenarbeit mit zwei weiteren wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen des HyCoNoS-Projekts und anderen Forschungsgruppen des SE<sup>2</sup>A-Clusters durchgeführt, die sich mit Ansätzen zur Lastreduktion, dem Flugzeugentwurf und der integrierten, multidisziplinären Systemauslegung befassen.

### **TU Braunschweig und Exzellenzcluster SE<sup>2</sup>A**

Die Technische Universität Braunschweig ist mit 17.800 Studierenden und 3.800 Beschäftigten das akademische Zentrum Braunschweigs, der traditionsreichen »Stadt der Wissenschaft« inmitten einer der aktivsten Forschungsregionen Europas. Wir, das [Institut für Strömungsmechanik](#), sind Teil des [Niedersächsischen Forschungszentrums für Luftfahrt](#) (NFL). Dieses stellt einen führenden Forschungsstandort für die Luftfahrt in Deutschland mit exzellenter Forschung und Ausbildung dar. Als Teil des NFL verfügen wir über eine international einmalige Infrastruktur mit Forschungsflugzeugen, Windkanälen, Simulatoren und Prüfständen, mit der unsere Wissenschaftler\*innen und engagierte Studierende Spitzenforschung betreiben. Ein wesentlicher Fokus der aktuellen Forschung am NFL und der TU Braunschweig sind die Mobilitätsbedürfnisse der Gesellschaft in der Zukunft und insbesondere die Faktoren Umweltverträglichkeit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs. Dieser Fokus spiegelt sich auch in den Zielen des [Exzellenzclusters SE<sup>2</sup>A](#) (Nachhaltiger und energieeffizienter Luftverkehr) wider, den die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) 2019 an die TU Braunschweig vergeben hat. Der Exzellenzcluster SE<sup>2</sup>A ist ein interdisziplinäres Forschungszentrum mit dem Ziel, Technologien für einen nachhaltigen und umweltfreundlichen Luftverkehr zu erforschen. Wissenschaftler\*innen aus der Luft- und Raumfahrt, der Elektro-, Energie- und Chemietechnik arbeiten an der Reduzierung von Emissionen und Lärm sowie an Lebenszykluskonzepten für Flugzeugzellen und Verbesserungen im Luftverkehrsmanagement. Die Technische Universität Braunschweig, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), die Leibniz Universität Hannover (LUH), die Hochschule für Bildende Künste Braunschweig (HBK) sowie die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) haben sich zu diesem außergewöhnlichen wissenschaftlichen Vorhaben zusammengeschlossen.

### **Mindestqualifikation und Anforderungen**

- Überdurchschnittlich abgeschlossenes, wissenschaftliches Hochschulstudium des Maschinenbaus, der Luft- und Raumfahrttechnik, der Physik oder vergleichbarer Studiengänge auf Master-Niveau
- Sehr gute Kenntnisse in der Aerodynamik und idealerweise der Strukturmechanik
- Eingehende Erfahrungen im Umgang mit CFD-Simulationen
- Selbstinitiative und ergebnisorientierte Arbeitsweise
- Kreativität bei der Entwicklung innovativer Methoden und Lösungsansätze
- Gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Bereitschaft zu Dienstreisen und kurzzeitigen Auslandsaufenthalten
- Bereitschaft zur engen Zusammenarbeit mit den wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiter\*innen der beteiligten Institute und Projektpartner\*innen

Die Einstellung soll frühestens ab 01. Januar 2023 erfolgen. Die Stelle ist zunächst auf die Dauer von drei Jahren befristet. Eine anschließende Weiterbeschäftigung zur Realisierung einer Promotion ist möglich. Die Bezahlung erfolgt je nach Aufgabenübertragung und Erfüllung der persönlichen Voraussetzungen bis Entgeltgruppe 13 TV-L. Die Stelle ist grundsätzlich teilzeitgeeignet, sollte jedoch zu 100% besetzt sein.

Die TU Braunschweig strebt in allen Bereichen und Positionen an, eine Unterrepräsentanz i.S. des NGG abzubauen. Daher sind Bewerbungen von Frauen besonders erwünscht. Die Bewerbungen von Menschen aller Nationalitäten sind willkommen. Schwerbehinderte werden bei gleicher Eignung bevorzugt. Ein Nachweis ist beizufügen.

Bewerbungskosten können nicht erstattet werden. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass nicht berücksichtigte Bewerbungen nur gegen einen adressierten und ausreichend frankierten Rückumschlag zurückgesandt werden können. Zu Zwecken der Durchführung des Bewerbungsverfahrens werden personenbezogene Daten gespeichert.

### **Bewerbungsunterlagen**

Ihre schriftliche Bewerbung in englischer Sprache (vorzugsweise als ein kombiniertes pdf-Dokument) sollte aus Anschreiben, tabellarischem Lebenslauf, einem Notenspiegel und einem Exemplar Ihrer Masterarbeit oder vergleichbaren studentischen Abschlussarbeiten bestehen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung bis zum **31.10.2022** an:

Dr.-Ing. André Bauknecht  
TU Braunschweig, Institut für Strömungsmechanik  
Hermann-Blenk-Str. 37, 38108 Braunschweig  
E-Mail: a.bauknecht@tu-braunschweig.de

Bei weiteren Fragen können Sie uns gerne über die oben genannte E-Mail-Adresse kontaktieren.

Als Teil des Niedersächsischen Forschungszentrums für Luftfahrt (NFL) orientiert sich unsere Arbeit an folgendem

### **Leitbild**

Wir sind ein führender Forschungsstandort für die Luftfahrt in Deutschland mit exzellenter Forschung und Ausbildung. Wir schaffen Wissensvorsprung in der Luft- und Raumfahrt.

Wissenschaftliche Exzellenz und Professionalität leiten unser Handeln. Durch unsere Forschung befriedigen wir die Mobilitätsbedürfnisse der Gesellschaft – aktuell und für die Zukunft. Umweltverträglichkeit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit stehen dabei im Vordergrund.

Unsere Forschungsergebnisse richten wir an Industrie, Wissenschaft und Gesellschaft. Unsere Ausbildung zielt auf hochqualifizierte, luft- und raumfahrtbegeisterte Ingenieur\*innen.

Unsere besondere Attraktivität und internationale Sichtbarkeit entsteht durch Bündelung breitgefächerter Kompetenzen der Technischen Universität Braunschweig und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt.

Gemeinsam besitzen wir alle Fähigkeiten, um technische Innovationen für Flugzeuge und Luftverkehr zu erarbeiten. Diese erschließen wir aus der Sicht des Gesamtsystems.

Wir bieten das gesamte Leistungsspektrum von der Grundlagenforschung bis zu anwendungsnahen Technologieentwicklungen und -erprobungen. Darauf beruht die Aktualität unserer Lehre und Ausbildung.

Das NFL baut auf einer 80jährigen Tradition der Luftfahrtforschung und Flugerprobung in Braunschweig auf. Wir verfügen über eine international einmalige Infrastruktur mit Forschungsflugzeugen, Windkanälen, Simulatoren und Prüfständen. Ausgezeichnete Wissenschaftler\*innen und engagierte Studierende sind der Garant für Spitzenforschung.