

## **Leibniz Universität Hannover - Fakultät für Maschinenbau - Institut für Transport- und Automatisierungstechnik**



Die Leibniz Universität Hannover bietet exzellente Arbeitsbedingungen in einem lebendigen wissenschaftlichen Umfeld, eingebettet in die hervorragenden Lebensbedingungen einer modernen Großstadt im Grünen.

Am Institut für Transport- und Automatisierungstechnik ist folgende Stelle zum 01.10.2025 zu besetzen: Wissenschaftliche Mitarbeit (Promotionsstelle) auf dem Gebiet der strukturierten Funktionsgläser für Laser-, Sensor- und Gesundheitsanwendungen (EntgGr. 13 TV-L, 100 %) Die Stelle ist auf 3 Jahre befristet. Der Schwerpunkt liegt auf entwurfsbasierter Forschung und Theorieentwicklung von Inversem Design für optische Metafaser-Sensoren.

### **Wissenschaftliche Mitarbeit (Promotionsstelle) auf dem Gebiet der strukturierten Funktionsgläser für Laser-, Sensor- und Gesundheitsanwendungen**

(EntgGr. 13 TV-L, 100 %)

Stadt: Hannover; Beginn frühestens: 01.10.2025; Dauer: Die Stelle ist auf 3 Jahre befristet.; Vergütung: EntgGr. 13 TV-L, 100 %; Bewerbungsfrist: 24.04.2025

#### **Aufgabenbeschreibung**

Die Stelle ist Teil des Horizon-Promovierenden-Netzwerks „FunctiGlass - Structured functional glasses for lasing, sensing and health applications“ (finanziert von der Europäischen Kommission im Rahmen der Marie Skłodowska-Curie-Maßnahmen). Es wird vom CNRS koordiniert und ist ein einzigartiges interdisziplinäres Forschungs- und Ausbildungsprogramm mit doppeltem Abschluss.

Der Hintergrund des Projekts FunctiGlass bezieht sich auf die Tatsache, dass in den letzten vier Jahrzehnten Glas, Glaskeramik und Verbundwerkstoffe als High-Tech-Werkstoffe zu den fortschrittlichsten sozioökonomischen Durchbrüchen beigetragen haben. Um mit aufstrebenden Volkswirtschaften wie China und Indien konkurrieren zu können, muss der europäische Glassektor die Produktführerschaft anstreben, indem er mehr in Forschung und Innovation investiert, um neue Materialien zu entwickeln und Fachkräfte für einen wettbewerbsfähigen, aber vielversprechenden Markt auszubilden. Einen Beitrag zu dieser Herausforderung zu leisten, ist das Hauptziel des Projekts FunctiGlass, das sich mit fortschrittlichen Hightech-Materialien für drei Bereiche befasst: Lichtquellen, Sensoren und biologische Anwendungen.

Das Projekt wird 11 Doktorand\*innen ausbilden, die an einem gemeinsamen Forschungsausbildungsprogramm teilnehmen werden, das auf einer sehr engen Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie beruht. Es wird sicherstellen, dass die Doktorand\*innen in 11 akademischen Umfeldern (Universitäten und Forschungsinstitute) und 9 nichtakademischen Umfeldern (Industrie und KMU) aus 9 verschiedenen Ländern arbeiten werden. Jede\*r Doktorand\*in wird von zwei akademischen Tutor\*innen aus verschiedenen Ländern (die ihre Zeit in beiden Einheiten

verbringen) und einem Mentor (Industriepartner) betreut, um einen sektorübergreifenden Wissensaustausch und den Erwerb von übertragbaren Fähigkeiten mit Schwerpunkt auf Unternehmertum und Innovation zu gewährleisten. Durch die multidimensionale Ausbildung im Rahmen des FunctiGlass-Programms werden sich die 11 Doktorand\*innen in der künftigen Wirtschaft auszeichnen, indem sie eine multidimensionale Perspektive und Denkweise erwerben, um künftige Führungskräfte in der Glaswissenschaft und insbesondere bei den glasbasierten nano- und mikrostrukturierten Materialien zu werden. Durch dieses Programm werden sie ihren eigenen Weg der Innovation in der akademischen Welt oder in der Industrie finden.

Das PhD-Projekt basiert darauf, dass optische Fasern in den letzten Jahrzehnten viele Revolutionen ermöglicht haben. Das paradigmatische Beispiel ist die optische Telekommunikation, aber die Anwendungsbereiche erstrecken sich auch auf Faserlaser und Faserverstärker sowie auf Sensoren. Eine der wichtigsten Eigenschaften, die genutzt wird, ist die Ultra-Transparenz von Quarzglas. Dadurch ist es möglich, Licht über 100 km zu transportieren (interessant für die Telekommunikation). Diese Transparenz wird auch bei Lasern angestrebt, da sie es ermöglicht, die Schwellenleistung für das Auftreten dieses Effekts zu senken.

Im Gegensatz zu diesem Streben nach Transparenz wurde ein anderer Ansatz entwickelt, der auf der Nutzung der Lichtstreuung beruht [1]. Dieser Effekt führt zu optischen Verlusten, aber es hat sich gezeigt, dass er für die Entwicklung neuer Sensoren oder für die Entwicklung von Lasern genutzt werden kann [2]. Um diese Lichtstreuung zu induzieren, werden Nanopartikel in den Kern der Glasfaser eingebracht [1]. Die Leistungsfähigkeit der Anwendungen hängt daher direkt von unserer Fähigkeit ab, den Zusammenhang zwischen der Lichtstreuung und den Eigenschaften der Nanopartikel zu verstehen und optische Fasern mit Nanopartikeln gemäß den für die beabsichtigten Anwendungen erforderlichen Spezifikationen herzustellen. Bei Sensoren zum Beispiel erfolgt die Messung durch die Analyse der spektralen Eigenschaften des zurückgestreuten Lichts. Die Länge des Sensors hängt daher von einem Kompromiss bei der Lichtstreuung ab, damit genügend rückgestreutes Licht vorhanden ist und gleichzeitig die größtmögliche Länge der Faser untersucht werden kann.

In diesem Zusammenhang wird in dieser Arbeit die Lichtstreuung untersucht, die durch in optische Fasern eingebettete Nanopartikel verursacht wird. Insbesondere wird es darum gehen, die Form, Größe und das Material der Nanopartikel zu optimieren, um das rückgestreute Licht zu beeinflussen oder im Gegenteil die Übertragung von Licht zu fördern und gleichzeitig die Lichtstreuung außerhalb der Faserachse zu minimieren. In diesem ersten Teil der Arbeit werden computergestützte elektrodynamische Solver, numerische Simulationen und inverse Designmethoden für die Nanophotonik eingesetzt, um Streuung und Dispersion sowohl im linearen als auch im nichtlinearen Bereich zu beeinflussen. Die zweite Phase der Dissertation besteht in der Herstellung einer optischen Faser mit den optimierten Nanopartikeln und der Durchführung der experimentellen Charakterisierung.

Die Ziele der Dissertation sind a) die Optimierung von Nanostrukturen mittels inverser Designtechniken für (1) Transparenz und (2) Streuungstechnik, b) die Simulation der Einbettung solcher Nanostrukturen in optische Fasern: (1) die Nanostruktur streut nicht (sie ist transparent) bei gerader Ausbreitung, und die Streuung, die aus einer Faserkrümmung resultiert, kann als Erfassungsmechanismus genutzt werden; (2) die

Streuung kann so gestaltet werden, dass die Nanopartikel Licht in eine gewünschte Richtung streuen c) die Herstellung von Lichtleitfasern mit eingebetteten Nanostrukturen, mit besonderem Augenmerk auf deren Ausrichtung und Position innerhalb der Faser und d) die Durchführung von Messungen zum Nachweis der Konstruktionsprinzipien.

[1] W Blanc, D Tosi, A Leal-Junior, M Ferrari, J Ballato, Are low-and high-loss glass-ceramic optical fibers possible game changers?, Optics Communication, 131300, 2024

[2] J Luo, X Zhang, S Yang, W Blanc, Z Yan, X Yu, Sub-kilohertz narrow linewidth fiber laser based on nanoparticles doped self-injection module, IEEE Photonics Technology Letters 35 (11), 613-616, 2023

Die einladende Institution ist die Leibniz Universität Hannover (Deutschland), Fakultät Maschinenbau. Der industrielle Mentor ist Corning. Das Gastlabor lautet Hannover Zentrum für Optische Technologien (Deutschland) und der Betreuer ist Prof. Antonio Calà Lesina. Das Co-Gastgeber-Laboratorium ist das Institut de Physique de Nice (Frankreich) und der Ko-Betreuer ist Dr. Wilfried Blanc. Die Abordnungen sind Corning (Frankreich, 1 Monat) zur Charakterisierung (SEM) der Vorformen und Fasern. Die Studentin oder der Student erhält neben ihrem/seinem Gehalt eine Mobilitätsbeihilfe und eine Familienbeihilfe (je nach Familiensituation) von bis zu 600 € bzw. 495 € pro Monat.

### **Erwartete Qualifikationen**

- Voraussetzung für die Einstellung ist ein abgeschlossenes wissenschaftliches Hochschulstudium (Master) in Physik oder Elektrotechnik. Es werden sehr gute Kenntnisse in Elektrodynamik und Programmiersprachen sowie gute Kenntnisse in computergestützter Elektromagnetik und numerischen Methoden vorausgesetzt. Sie dürfen nicht bereits im Besitz eines Dokortitels sein.
- Die Bewerberinnen und Bewerber müssen fließende (mündliche und schriftliche) Englischkenntnisse auf dem Niveau B2 (CEFR) nachweisen. Gute Deutsch- und Französischkenntnisse sind ebenfalls von Vorteil.
- Außerdem legen wir Wert auf die Motivation und die persönliche Eignung für die Stelle. Wir suchen Kandidat\*innen, die über gute Kooperations- und Kommunikationsfähigkeiten verfügen und Interesse an der Arbeit in einem internationalen Kontext haben.
- Sie müssen die folgende Mobilitätsregel einhalten: Die Kandidat\*innen dürfen in den 36 Monaten unmittelbar vor der Einstellung nicht länger als 12 Monate im Land der einstellenden Universität gewohnt oder die Haupttätigkeit (Arbeit, Studium usw.) dort ausgeübt haben. Diese Regel ist nicht verhandelbar.

## Unser Angebot

Die Leibniz Universität Hannover setzt sich für Chancengleichheit und Diversität ein. Ziel ist es, das Potenzial aller zu nutzen und Chancen zu eröffnen. Wir begrüßen daher Bewerbungen von allen Interessierten unabhängig von deren Geschlecht, Nationalität, ethnischer Herkunft, Religion oder Weltanschauung, Behinderung, Alter, sexueller Orientierung und Identität.

Wir streben eine gleichmäßige Verteilung der Beschäftigten und einen Abbau der Unterrepräsentanz im Sinne des Niedersächsischen Gleichberechtigungsgesetz (NGG) an. Daher freuen wir uns, wenn sich auch Frauen auf die o. g. Stelle bewerben. Menschen mit einer Schwerbehinderung werden bei gleicher Qualifikation bevorzugt.

Was bieten wir?

- Teilnahme an einem engagierten Forschungsprojekt/Promovierenden-Netzwerk
- Vielversprechende Karrieremöglichkeiten
- Ein anregendes akademisches Umfeld mit engagierten Kolleg\*innen

## Bewerbung

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an [contact@functiglass.eu](mailto:contact@functiglass.eu). Die Original-Ausschreibung finden Sie hier: <https://functiglass.eu/DC10.docx.pdf>

Ihre Bewerbung sollte Folgendes enthalten:

- Das ausgefüllte Bewerbungsformular
- Ein Lebenslauf
- Ein Bewerbungsschreiben, das die Motivation für das konkrete Projekt und das Netzwerk beschreibt
- Zwei Referenzpersonen, die vom Auswahlausschuss kontaktiert werden können (Name, Beziehung zum Bewerber, E-Mail-Adresse und Telefonnummer)
- Eine vollständige Liste der Veröffentlichungen und wissenschaftlichen Arbeiten
- Die Nachweise von Sprachkenntnissen
- Die Nachweise des Master-Diploms oder der Einschreibung zum Master-Abschluss 2024

Alle zu berücksichtigenden Unterlagen müssen in englischer Sprache abgefasst sein.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung bis zum 24. April 2025 in elektronischer Form an

E-Mail: [recruit@functiglass.eu](mailto:recruit@functiglass.eu)

Der Titel Ihrer E-Mail MUSS lauten: FunctiGlass PhD x, x, x application (x, x, x ist die Nummer(n) der PhD-Stelle(n), für die Sie sich bewerben möchten)

oder alternativ postalisch an:

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover  
Institut für Transport- und Automatisierungstechnik  
Frau Carmen Wassermann  
An der Universität 2, 30823, Garbsen

Informationen nach Artikel 13 DSGVO zur Erhebung personenbezogener Daten finden Sie unter: <https://www.uni-hannover.de/de/datenschutzhinweis-bewerbungen/>

Weitere Informationen unter <https://stellenticket.de/193638/LUH/>  
Angebot sichtbar bis 24.04.2025

