Doktorand*in (f/m/d) im Maschinenbau: 3D-Gedruckte Biomimetische Metamaterialien

Beginn: 01/2024 **Kontakt:** jens.bauer@kit.edu **Weitere Infos:** nanoarchitects.org

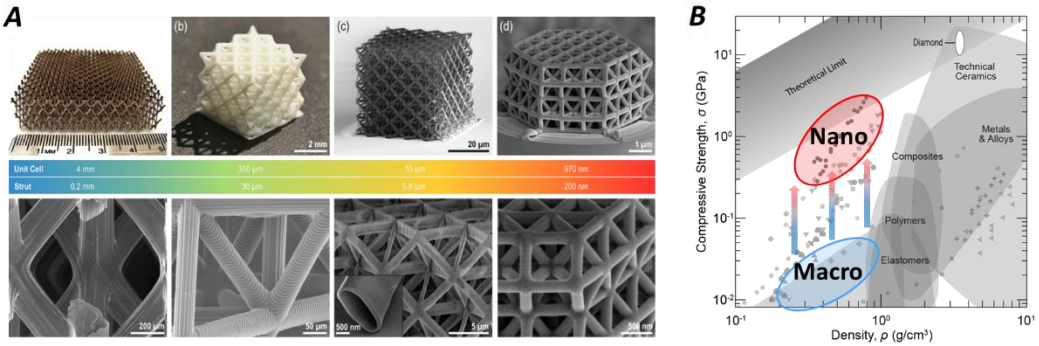
---

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) sucht eine*n Wissenschaftler*in der Fachrichtung Maschinenbau für die Entwicklung und Charakterisierung von 3D-gedruckten Metamaterialien. Die Stelle ist dem *Nanoarchitected Metamaterials Laboratory* am Institut für Nanotechnologie angegliedert. Im Rahmen der Tätigkeit besteht die Möglichkeit zur Promotion.

Tätigkeitsbeschreibung

Die Traditionelle Materialentwicklung konzentriert sich auf Chemie und Gefüge von Festkörpern. Metamaterialien gehen über diese Ansätze hinaus („meta“) und sind aus räumlich strukturierten Architekturen aufgebaut (z.B. Fachwerke). Unabhängig vom Basismaterials, ermöglichen clevere räumliche Architekturen neue mechanischer Eigenschaften, die im klassischen Sinne unmöglich wären. Nanostrukturierte Metamaterialien denken dieses Konzept noch einen Schritt weiter. Durch Miniaturisierung ihrer Architekturen bis zur Nanoskala, mittels hochauflösendem 3D-Druck, nutzen sie, ähnlich wie biologische Knochen, zudem extreme verfestigende Größeneffekte aus. Die Architektur wird somit zur Methode zur Manipulation der Chemie und Mikrostruktur ihres eigenen Basismaterials. Architektur, Mikrostruktur und Chemie werden also in einer einzigartigen Kreisbeziehung vereint, mit enormem Potential für die Entwicklung zukünftiger multifunktionaler Hochleistungswerkstoffe. Bekanntes Beispiel sind ultra-leichte und dennoch hochfeste keramische *Nanolattices*.

Als Wissenschaftler entwirfst, fertigst und charakterisierst Du neuartige nanostrukturierte Metamaterialien mit Architekturen nach dem Vorbild biologischer Muskel-Knochen Physiologien. Dies umfasst experimentelle Aufgaben wie den Nano-3D-Druck von Proben, sowie deren Charakterisierung mittels Rasterelektronen-mikroskopie und mikro-mechanischen Versuchen. Parallel wird die Mechanik der entwickelten Architekturen mittels Finite-Elemente Simulation und biomimetischer Strukturoptimierung untersucht und optimiert.



Metamaterial Architektur von der Millimeter- bis zur Nanoskala. *(A) Fachwerkarchitekturen mit hoher Festigkeit bei geringem Gewicht. (B) Festigkeitssteigerung durch Nanoarchitektur*

Arbeitsumfeld

Das *Nanoarchitected Metamaterials Laboratory* ist ein junges und dynamisches Team mit einer flachen Hierarchie und betreibt innovative Spitzenforschung an der Schnittstelle von Maschinenbau, Materialwissenschaft und Fertigungstechnik. Als Teil des *Exzellenzclusters 3D Matter Made to Order* hat unser Labor Zugang zu einem umfangreichen hochmodernen Gerätepool und ist Teil eines multidisziplinären Expertennetzwerks mit internationaler Sichtbarkeit. Weiterhin arbeiten wir eng mit Kooperationspartnern an Ausländischen Spitzeninstitutionen, beispielsweise in den Vereinigten Staaten zusammen. Somit bestehen reichhaltige Möglichkeiten zur individuellen wissenschaftlichen Entwicklung, zum Aufbau eines beruflichen Netzwerks, sowie die Option von Forschungsaufenthalte im Ausland.

Persönliche Qualifikation

Du verfügst über ein abgeschlossenes Hochschulstudium (Master) in der Fachrichtung Maschinenbau oder angrenzenden Fächern und konntest bereits erste Erfahrung in der Wissenschaft sammeln. Du bist begeistert für aktuelle Forschungsthemen und motiviert diese mitzugestalten. Sehr gute Kenntnisse in den Bereichen der Strukturmechanik und Werkstoffkunde werden vorausgesetzt. Du verfügst über verhandlungssichere Englischkenntnisse in Wort und Schrift, besitzt Vorkenntnisse in mikromechanischer Prüfung, 3D-Druck oder Finite-Elemente Simulation und hast Erfahrung im Umgang mit CAD-Software und der Datenanalyse mittels MATLAB.

Entgelt

TV-L, E13 (75%), sofern die fachlichen und persönlichen Voraussetzungen erfüllt sind.