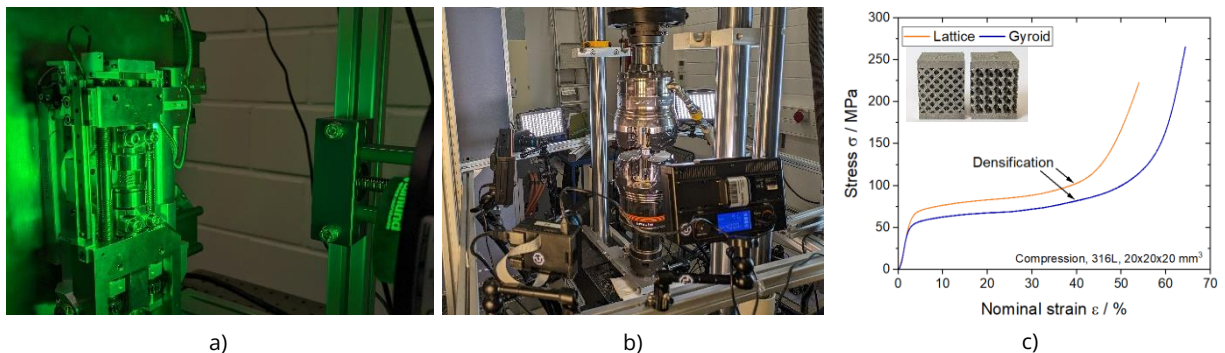


## Stellenausschreibung für eine studentische Hilfskraft

### *In-situ Charakterisierung des Schädigungsverhaltens von Metamaterialien*

Mechanische Metamaterialien sind rational strukturierte Strukturen, die (mechanische) Eigenschaften besitzen, die über die des Grundmaterials, aus dem sie hergestellt sind, hinausgehen. Ihre mechanischen Eigenschaften hängen dabei sowohl von der Mikrostruktur des Materials selbst als auch von der meso- bzw. makroskopischen Morphologie des Metamaterials ab. Dies ermöglicht neue und einzigartige Eigenschaften (z. B. angepasste Steifigkeit, hohe spezifische Festigkeit und Schadenstoleranz), die mit dem Grundmaterial allein nicht erreicht werden könnten.

Dieses Projekt konzentriert sich hauptsächlich auf spinodoide Metamaterialien, die aufgrund ihrer nichtperiodischen und gleichmäßig gekrümmten Morphologie eine hohe Schadenstoleranz und eine große Designfreiheit aufweisen. Diese neuartigen Metamaterialien zeichnen sich durch ein komplexes Verformungsverhalten aus - sind aber auf makroskopischer Skala wenig erforscht. Mit Hilfe von In-situ-Charakterisierungsmethoden (z.B. Digital Image Correlation) werden ihr Verformungsverhalten sowie ihre Schädigungsmechanismen unter quasi-statischer und zyklischer Belastung auf der Makroskala (> 10 mm) untersucht.



**Fig. 1:** a) 2D-DIC Setup mit Zug- Druckmodul für Miniaturproben, b) 3D-DIC Setup für Druckversuche an Metamaterialien, c) Spannungs-Dehnungs-Kurve für 2 verschiedene additiv gefertigte Metamaterialien unter quasi-statischer Druckbeanspruchung

### Aufgabengebiet:

- Unterstützung und Auswertung mechanischer Werkstoffprüfung mit in-situ Charakterisierungsmethoden (z. B. digitale Bildkorrelation (DIC), Thermografie)
- Lichtmikroskopie / Rasterelektronenmikroskopie (Fraktographie)
- Metallographische Arbeiten
- Literaturrecherche
- Möglichkeit zum Verfassen der **Projektarbeit** und der **Abschlussarbeit**

### Kontakt:

Dipl.-Ing. Leonhard Stampa  
Tel.: 035183391-3156  
[leonhard.stampa@tu-dresden.de](mailto:leonhard.stampa@tu-dresden.de)  
[leonhard.stampa@iws.fraunhofer.de](mailto:leonhard.stampa@iws.fraunhofer.de)

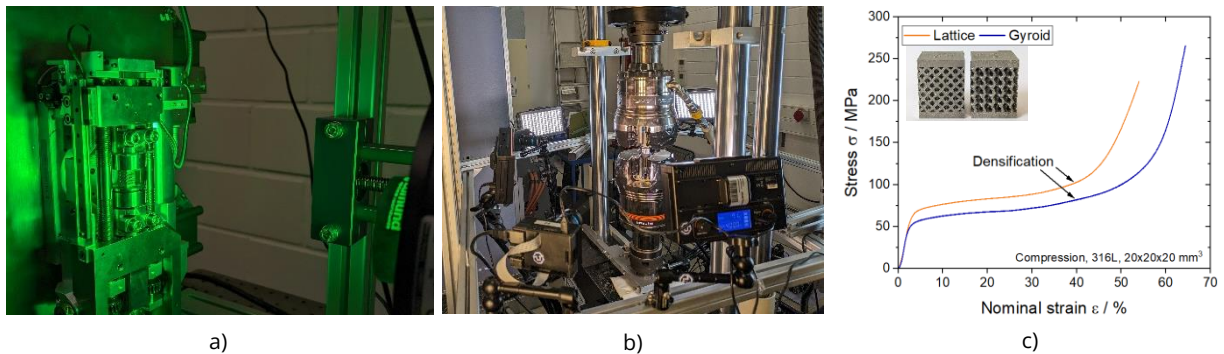
Prof. Dr.-Ing. Martina Zimmermann  
Tel.: 0351463-33720  
[martina.zimmermann@tu-dresden.de](mailto:martina.zimmermann@tu-dresden.de)  
[martina.zimmermann@iws.fraunhofer.de](mailto:martina.zimmermann@iws.fraunhofer.de)

### Offer for a Student Assistant Position

#### *Experimental Characterization of the Damage Behavior in Mechanical Metamaterials*

Mechanical metamaterials are rationally designed structures with effective mechanical properties that extend beyond the capabilities of their constituent material. Their mechanical properties depend on both the internal microstructure of the material itself and the mesoscopic morphology of the metamaterial. This allows for new and unique properties (e.g. adapted stiffness, high specific strength and damage tolerance) that cannot be achieved with the constituent material alone.

This project focuses mainly on spinodoid metamaterials, which exhibit high damage tolerance and a great design freedom due to their nonperiodic, seamlessly curved morphology. These novel metamaterials are distinguished by their complex deformation behavior and have been very sparsely researched until now. In-situ characterization methods (e.g. Digital Image Correlation) will be used to investigate their deformation behavior and damage mechanisms under quasi-static and cyclic loading.



**Fig. 2:** a) 2D-DIC setup using a tensile & compression module for testing of small-scale samples, b) 3D-DIC setup for compression testing of mechanical metamaterials, c) Stress-strain response of different additive manufactured metamaterials under quasi-static compressive load

#### Tasks:

- Assistance and evaluation of mechanical tests using in-situ characterization techniques (e.g. Digital Image Correlation (DIC), Thermography)
- Optical Microscopy / Scanning Electron Microscopy (Fractography)
- Metallographic work
- Research support
- Possibility of writing the project paper and final thesis

#### Contact:

Dipl.-Ing. Leonhard Stampa  
Tel.: 035183391-3156  
[leonhard.stampa@tu-dresden.de](mailto:leonhard.stampa@tu-dresden.de)  
[leonhard.stampa@iws.fraunhofer.de](mailto:leonhard.stampa@iws.fraunhofer.de)

Prof. Dr.-Ing. Martina Zimmermann  
Tel.: 0351463-33720  
[martina.zimmermann@tu-dresden.de](mailto:martina.zimmermann@tu-dresden.de)  
[martina.zimmermann@iws.fraunhofer.de](mailto:martina.zimmermann@iws.fraunhofer.de)