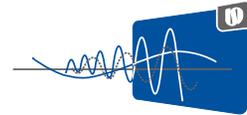


## Ausschreibung – Masterarbeit

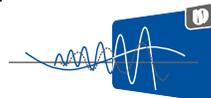
### Numerische Modellierung und Validierung von nichtlinearen Schwingungstilgern zur passiven Schwingungsdämpfung unter Berücksichtigung plastischer Materialverhalten

- Motivation:** Nichtlineare Schwingungstilger (Nonlinear Energy Sinks, NES) sind innovative Konzepte zur passiven Schwingungsminderung in mechanischen Strukturen, die in einem breiten Frequenzband wirksam sind. Eine besonders einfache Form eines NES ist der Stoßenergiestreuer oder Aufpralldämpfer. Dieser Tilger besteht aus einer kleinen, typischerweise kugelförmigen Zusatzmasse, die innerhalb eines Hohlraums Stöße mit einer Trägerstruktur vollzieht. Die Effektivität dieser Tilger basiert auf der Umverteilung der Schwingungsenergie in höherfrequente Moden durch die Stöße, wodurch die Energie schnell dissipiert wird.
- Die Stöße des Tilgers verursachen jedoch unelastische Verformungen in der ursprünglich flachen Gehäusewand, wodurch ein Krater entsteht. Die Oberflächentopografie hat bekanntermaßen einen entscheidenden Einfluss auf die effektive Kontaktsteifigkeit, welche die Effektivität des NES beeinflusst. In diesem Projekt soll daher eine Methode zur Vorhersage der unelastischen Kraterbildung entwickelt und validiert werden.
- Forschungsfrage:** Wie kann die plastische Verformung und die daraus resultierende Änderung der effektiven Kontaktsteifigkeit an der Kontaktstelle zwischen Primärstruktur und Kugel vorhergesagt werden?
- Vorgehensweise:** Die Masterarbeit umfasst die Erstellung eines Finite-Elemente-Modells (FEM) der Host-Struktur und des NES in einem numerischen FEM-Programm wie ANSYS oder Abaqus. Die Hauptschritte sind die Modellerstellung, bei der die Materialeigenschaften einschließlich elastischer und plastischer Verhaltensmodelle definiert sowie Kontaktmodelle implementiert werden. Anschließend werden Simulationen der Oberflächenverformung aufgrund der Einschläge der Kugel durchgeführt und die effektive Kontaktsteifigkeit bestimmt. Die Analyse und Validierung umfasst die Bewertung der Modellgüte anhand der Verformung und der effektiven Kontaktsteifigkeit sowie den Vergleich der Ergebnisse mit experimentellen Daten. Schließlich werden verschiedene plastische Materialmodelle und gekoppelte thermo-mechanische Effekte untersucht, um die Methode weiter zu erweitern.



**Vorkenntnisse:** Idealerweise haben Sie Erfahrung im Bereich Maschinenbau, Bauingenieurwesen, Computational Engineering, Physik oder einer verwandten Disziplin. Sie sollten Kenntnisse in der Finite-Elemente-Analyse und Erfahrung mit FEM-Software wie ANSYS oder Abaqus mitbringen. Grundkenntnisse in dynamischer Analyse, gekoppelte Probleme und Materialmodellierung im Rahmen der Finiten-Elemente-Methode sind von Vorteil. Darüber hinaus sind gute analytische und organisatorische Fähigkeiten sowie die Fähigkeit, eigenständig zu arbeiten, von großer Bedeutung.

Die Masterarbeit wird in Zusammenarbeit von den Lehrstühlen „Institute of Structural Mechanics and Dynamics in Aerospace Engineering (ISD)“ und dem „Institute of Aircraft Propulsion Systems (ILA)“ betreut.



Betreuerin ISD:  
Navina Waschinsky

---

Institut für Statik und Dynamik der Luft-  
und Raumfahrtkonstruktionen



Betreuerin ILA:  
Maren Scheel

---

Institut für Luftfahrtantriebe