Numerische Analyse des Materialverhaltens von CFK während des Abkühlvorgangs zu kryogenen Temperaturen in einer Raketenoberstufe

✓ Studien- / Masterarbeit

Phoebus ist ein Technologiedemonstrator für eine neue kryogene Oberstufe aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) von der Ariane 6. Im Rahmen eines Projekts zur Tankentwicklung mit MT Aerospace, ein Lieferant für Phoebus Komponenten, wird die Dichtigkeit von CFK gegenüber flüssigem Wasserstoff unter kryogenen Temperaturen untersucht. Eine Frage hierbei ist, wie sich die Abkühlung des Materials zu kryogenen Temperaturen auf das Materialverhalten auswirkt. Je nach Art der Abkühlung können bereits durch die Abkühlung Vorschädigungen im Material entstehen, die die Dichtigkeit aber auch die Festigkeit beeinflussen. Dies soll im Rahmen Ihrer Arbeit mit vorhandenen Methoden zur progressiven Schädigungsanalyse simulativ untersucht werden. Ihre Arbeit umfasst:

Aufgaben:

- Einarbeitung in die vorhandene FEM-basierte progressive Schädigungsanalyse
- Literaturrecherche zur Veränderung der Materialeigenschaften von Faserverbundwerkstoffen bei kryogenen Temperaturen gegenüber Raumtemperatur
- Erarbeitung einer Materialkarte für einen Faserverbundwerkstoff bei kryogenen Temperaturen basierend auf Literaturdaten
- Verifizierung der Materialkarte durch Simulation von Charakterisierungsversuchen aus der Literatur
- Vergleich der Auswirkungen von langsamer Abkühlung und Kryoschock mittels thermo-mechanischer Analyse auf das Versagensverhalten und die Festigkeit

Kontakt: Dr.-Ing. Oliver Völkerink
oliver.voelkerink@dlr.de
Tel.: 0531/295-2053