

Quantifizierung thermomechanisch induzierter Verformungen an MMS (3D-HotScan)



Institut für innovative Technologien, Technologietransfer, Ausbildung und berufsbegleitende Weiterbildung e. V.

Motivation

Multimaterialsysteme (MMS) sind gegenwärtig und zukünftig unverzichtbare Innovationstreiber der Produktentwicklung.

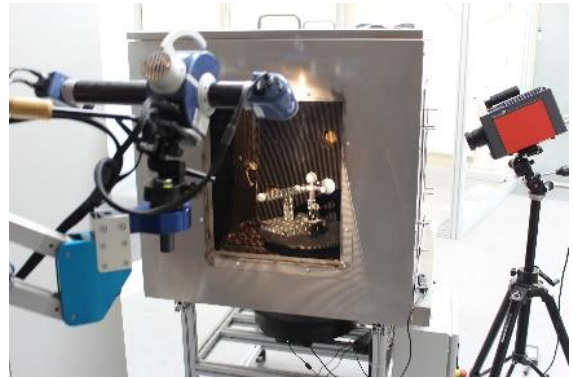
Typische Multimaterialsysteme, wie mehrkomponentige Kunststoff-Metall-Hybridstrukturen oder elektrische, elektronische und mechatronisch-adaptronische Baugruppen, werden beispielsweise im Automobilbau zur Gewichtsreduzierung und Funktionsintegration zunehmend motor-, getriebe-, fahrwerk- und abgasnah verbaut. Funktionsbaugruppen aus Multimaterialsystemen unterliegen daher nicht mehr nur mechanischen, sondern zunehmend extremen thermomechanischen Belastungen, die zusätzlich von wechselnden Umweltbedingungen wie Wärme, Feuchte und Strahlung überlagert werden.

Lösungsweg

Im FuE-Vorhaben wurde ein multifunktionales und modulares Assistenzsystem entwickelt, das auf Basis multisensorfähiger Strategien zur Datenerfassung, Datenreferenzierung, Datensynchronisation und Datenfusion die singulären Messverfahren der 3D-Digitalisierung, der IR-Thermografie sowie der Photogrammetrie

- zu einem adaptiven Multi-Sensor-Messverfahren in einer Messplattform vereint,
- die gekoppelte Erfassung geometrischer, thermischer und visuell-optischer Ist-Zustände an MMS ermöglicht und
- diese über einen digitalen Produktdatensatz einer mehrkriteriellen Dimensions-, Bild- und Thermoanalyse bereitstellt.

Ergebnisse



Versuchsstand 3D-HotScan mit 3D-Scanner und Thermographiesystem

Applikationsbeispiel

- Ermittlung bauteilspezifischer Ausdehnungskoeffizienten
- Verifizierung von FEM-Simulationen
- Ermittlung des geometrischen und thermischen Verhaltens von Bauteilen bei thermischer Belastung

Technische Daten

- multisensorieller modularer Gesamtaufbau
- Umsetzung der hardwareseitigen Randbedingungen zur messtechnischen Kopplung der unterschiedlichen physikalischen Messprinzipien
- max. Innenraum: 800×800×800 mm³
- isotherme Temperaturbelastung ≤ 300 °C
- Temperaturstabilität < 5 %
- positionsgenau
Messobjekt-Handling: < 0,05°

Anregungsquellen:

- Heizsystem: 2.000 W
- Heißluftgebläse: 2.300 W
- Infrarotstrahler (IR-A): 700 W

Sensorik:

- Streifenprojektionstechnik
- Thermographiesystem
- Texturerfassung