

Sensorentwicklung zur Messung von Betriebs- und Eigenspannungen

Eigenspannungen sowie Betriebsspannungen in Gussbauteilen sind für Gusskonstrukteure und Entwickler seit dem technischen Einsatz von Gussstrukturen von großem Interesse. Besondere Aufmerksamkeit bekommen diese im Fall von frühzeitigem oder sicherheitskritischem Versagen der Bauteile. Nach dem Stand der Technik lassen sich kritische Eigenspannungen nur eingeschränkt mit zerstörenden und zerstörungsfreien Verfahren analysieren. Per Definition lassen sich die Betriebsspannungen hingegen ausschließlich durch zerstörungsfreie Methoden quantifizieren. Da die technischen Möglichkeiten zur Messung von diesen Spannungen begrenzt sind, entwickelt der Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen einen minimalinvasiven Sensor, welcher tiefenaufgelöste Spannungsinformationen erfasst.

Ansatz

Vergleichbar zum Bohrlochverfahren wird durch ein spanendes Verfahren eine kreisförmige Vertiefung im Bauteil eingebracht. Die lokale Verteilung des Spannungszustandes führt zu einer Dehnungsantwort, welche mit dem Sensor in der Vertiefung abgetastet wird. Da der Sensor robust gegenüber Störung wie äußeren Magnetfeldern oder Temperaturschwankungen ist, ist es technisch möglich geringe Dehnungsänderungen aufzunehmen. Durch differentielle Messungen lassen sich zudem aussagekräftige Analysen über auftretende Betriebsspannungen berechnen.

Vorgehen

Das interdisziplinäre Konsortium, bestehend aus zwei Industriepartnern und dem projektleitenden Forschungsinstitut, gefördert durch das Zentrale Innovationsprogramm für den Mittelstand, entwickelt in enger Zusammenarbeit die innovative Sensortechnik. Hierbei liegt der Fokus der collective mind SOLUTIONS GmbH auf der Entwicklung einer datengetriebenen Spannungsanalyse und die SPC Werkstofflabor GmbH liefert die materialbezogenen Eingangsparameter. Das utg erforscht die konstruktive Auslegung des Sensors und liefert die numerisch erzeugten Daten zur Generierung des Datenmodells.

Ausblick

Zum derzeitigen Projektstand existieren die Simulationsmodelle und erste Prototypen des Sensors sowie verschiedene Testgeometrien, an welchen Trainingsdaten gesammelt werden. Nach Abschluss der Forschungstätigkeit, ist die entwickelte Sensorik für sicherheitskritische Bauteilanalysen geeignet.

Kontakt: Constantin Bauer, M.Sc.

www.collectivemind.de

www.spc-lab.de

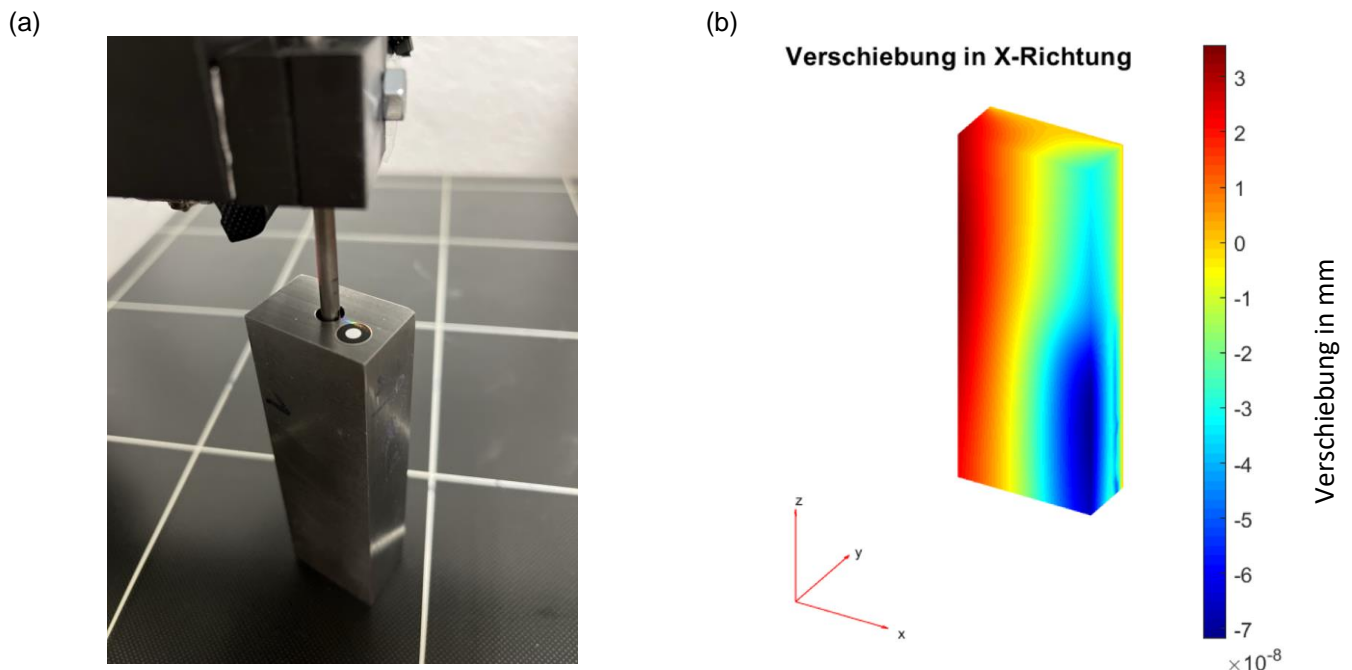


Abb. 1) Darstellung der Probekörper; (a), Bohrlochvermessung mittels konfokal Spektroskopie an einer GJS-450 Probe; (b), Simulationsergebnis aus einer MATLAB Dehnungssimulation