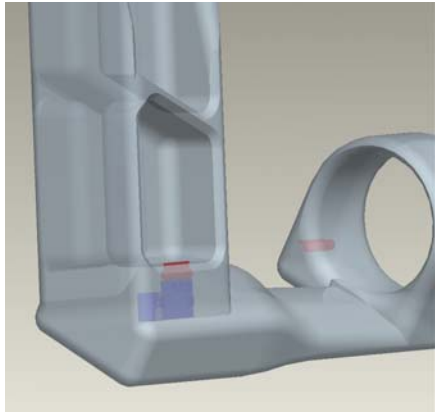




Fraunhofer Institut
Fertigungstechnik
Materialforschung

Presseinformation



Belastungsgerecht eingegossene elektronische
und adaptronische Komponenten

Intelligente Gussbauteile

Mit integrierten Sensoren und Aktoren auf dem Weg zu adaptiven Gussbauteilen und einer innovativen Zukunftssicherung

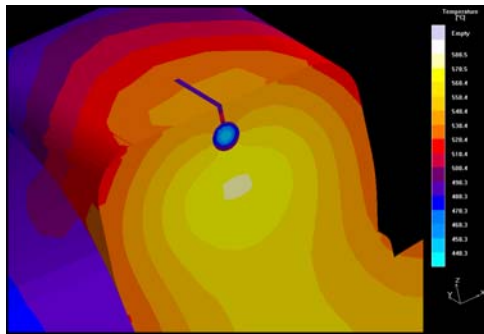
In der Natur haben sich im Verlauf der Evolution leistungsfähige Strukturen entwickelt, die sich durch Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Bedingungen ihrer Lebensräume auszeichnen. Diese Anpassungsfähigkeit beruht zunächst darauf, dass diese Strukturen sowohl mit sensorischen und aktorischen Funktionselementen sowie mit Signalleitungen und einer signalverarbeitenden Einheit ausgerüstet sind.

Am Vorbild der Natur orientieren sich auch unsere Entwicklungsarbeiten von multifunktionalen Verbundwerkstoffen, einer neuen Materialklasse, die auch »adaptive Materialien« oder »smart materials« genannt wird. Das Fraunhofer IFAM als Protagonist der angewandten Forschung trägt der umfassenden Bedeutung der innovativen Materialien und damit der Zukunftssicherung Rechnung.

Stand der Technik

Gussbauteile aus den unterschiedlichsten Metallen sind in den vergangenen Jahrzehnten zu Hightech-Produkten herangewachsen, die in den verschiedensten Bereichen von der Medizin- über die Automobil- bis hin zur Luft- und Raumfahrttechnik in allen Lebensbereichen zum Einsatz kommen. Dabei zeichnen sie sich durch den kurzen Weg vom Rohstoff zum Endprodukt, gute mechanische Eigenschaften und hohe Gestaltungsfreiheit aus. Eine Möglichkeit, sich dem Vorbild der Natur anzunähern, bietet die Kombination von Gussteilen mit sensorischen, aktorischen und weiteren elektronischen Komponenten.

Heute existiert bereits eine Vielzahl von adaptronischen Systemen, Sensoren und Aktoren, Kleinstprozessoren und Datenübertragungseinheiten wie Transponder oder RFID's (**r**adio **f**requency **i**dentification). Nach dem aktuellen Stand der Technik werden diese Komponenten in einem zusätzlichen Arbeitsgang appliziert. Die aktuell dafür eingesetzten Methoden sind aufwändig und kostenintensiv. Außerdem können sie Komponenten in Form von Sensoren und Aktoren für Druck, Temperatur, elektrischen Widerstand, Schwingungen oder Beschleunigungen nicht direkt in das Bauteil an den für die Messung relevanten Platz bringen.



Simulation des Wärmeintrags eines in ein Testbauteil eingegossenen RFID-Transponders

Das Gleiche gilt für aktorische Systeme, die bei den aktuellen Anwendungen nur auf die Bauteilaußenseite aufgebracht werden oder mit aufwändigen Verfahren nachträglich implementiert werden.

Diese zusätzlichen Fertigungsschritte bedeuten zunächst einen erhöhten Arbeitsaufwand und reduzieren damit die Wertschöpfung.

Innovative Zukunftssicherung

Im Zuge der Forschungsarbeiten am IFAM konnten bereits verschiedene elektronische Komponenten im Druckgussverfahren in Aluminium- und Zinkdruckgussbauteile integriert werden. Hier wurden verschiedene RFID's und piezokeramische Werkstoffe eingegossen. Sowohl die RFID's wie auch die piezokeramischen Werkstoffe können durch eine angepasste Temperaturführung in Gießform und Gussteil vor einem zu starken Wärmeeintrag geschützt werden, so dass die Funktion der Komponenten nach dem Gießprozess gewährleistet ist.

In den laufenden Forschungsarbeiten werden Positionierungsmöglichkeiten für die zu integrierenden Komponenten entwickelt und untersucht. Weiterhin werden zur optimalen Positionierung und zur Reduzierung des Wärmeeintrags Simulationstools eingesetzt.

In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Verbund Adaptronik und weiteren Instituten wird an der Auswahl, Auslegung und Dimensionierung von adaptronischen Komponenten als Sensor und Aktor gearbeitet. Durch die direkte Integration dieser Komponenten wird die Funktionsintegration in Gussbauteile erhöht, der Leichtbau vorangetrieben und eine Vernetzung von intelligenten Bauteilen ermöglicht. Damit wird in Zukunft eine weitere Schnittstelle zwischen Hard- und Software geschaffen und die Vernetzung von intelligenten Gegenständen des Alltags gefördert.

Diese intelligenten Gussteile sollen in der Lage sein, ihre Umwelt autark zu erfahren, sich dem jeweiligen Betriebszustand anzupassen, Schäden zu detektieren und die erfassten Daten an den Benutzer oder ein Gesamtsystem weiterzugeben. Solche Systeme lassen sich zur Bauteilentwicklung und Auslegung einsetzen, zur Datenerfassung während des Betriebs, zum Healthmonitoring sowie zum Healthcontrolling oder für die X-By-Wire-Technik – elektronische Systeme, die ohne mechanische Verbindung zwischen Bedienfunktion und Bedienelement geschaltet sind. Durch direktes Erfassen der Betriebsbeanspruchungen werden bedarfsgerechtere Konstruktionen in optimierter Leichtbauweise und eine Minderung der Sicherheitsfaktoren erzielt – Ersatz von Masse durch Information.

Weiterhin können z. B. die Bauteilbelastung über die Einsatzdauer aufgezeichnet und somit Wartungsintervalle verkürzt und Neuentwicklungen beschleunigt werden.

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und
Angewandte Materialforschung IFAM
Wiener Straße 12
28359 Bremen

Kontakt:
Franz-Josef Wöstmann
Telefon: 0421/22 46 225
Telefax: 0421/22 46 300
e-mail: woe@ifam.fraunhofer.de

Pressekontakt:
Martina Ohle
Telefon: 0421/22 46 212
Telefax: 0421/22 46 300
e-mail: mo@ifam.fraunhofer.de

Internet: www.ifam.fraunhofer.de