

# KT- Kolloquium 2005 - Kurzfassung

## Thema: Integration von mechatronischen Elementen in prototypische Bauteile

Auf dem Gebiet Fertigungstechnik existieren mehrere Verfahren, bezeichnet als Rapid Prototyping, die besonders für Einzel- bzw. Kleinserienteile als auch für die Prototypenfertigung geeignet sind. Zu diesen Fertigungsverfahren gehören unter anderem generative Herstellungsverfahren, HSC- Fräsverfahren, Faserverbünde und Gießverfahren.

Die Anforderungen an Produkte werden immer komplexer und gleichzeitig werden immer mehr Funktionen auf immer kleinerem Raum integriert. Dies stellt zugleich hohe Anforderungen an die Prototypenherstellung während des Produktentwicklungsprozesses. Bei der Produktentwicklung ist es notwendig möglichst viele Informationen aus dem Prototyp zu gewinnen, um den Produktentwicklungszyklus möglichst kurz und effektiv zu gestalten. Für diesen Zweck wären sog. „intelligente“ Bauteile von einem großen Vorteil sein, da diese den Prototyp überwachen, Daten empfangen, Prozesse regeln und Fehler entdecken könnten.

Der Schwerpunkt des vorzustellenden Projektes liegt in einer Verknüpfung von prototypischen Bauteilen mit mechatronischen Komponenten, d.h. sensorischen, aktorischen und datenverarbeitenden Komponenten. Es wurden mehrere Rapid Prototyping Verfahren auf die Eignung untersucht, die Komponenten während der Herstellung in das Innere eines Bauteils zu integrieren. Die Ergebnisse zeigten, dass die besten Voraussetzungen bei den Gießverfahren liegen, angewendet wurde letztendlich der Vakuumguss. Das Vakuumgussverfahren bietet eine breite Materialpalette, isotrope, seriennahe Materialeigenschaften, niedrige Temperaturen und niedrige mech. Belastungen beim Herstellungsprozess. Diese Eigenschaften des Verfahrens sind besonders wichtig für den Bau von Funktionsteilen und Werkzeugen. Die prototypischen Bauteile stellen eine Verknüpfung von Gießmaterial und generativer Struktur dar, die die Funktion als Formeinsatz oder Formteil erfüllt und gleichzeitig als Stützkonstruktion für die mechatronische Elemente dient.

Durch diese Herstellungsweise können Prototypenbauteile mit integrierter Elektronik hergestellt werden. Dabei wird vor allem der Aufwand der Herstellung in mehreren Prozessstufen verringert. Bei Funktionsbauteilen und Werkzeugen können Sensorische und Aktorische Elemente in das Bauteil integriert werden um Messungen, adaptronische Aufgaben oder prozesswichtige Funktionen durchzuführen.

Im Rahmen des Projektes wurde ein Polierwerkzeug für optische Flächen entwickelt. Das Werkzeug wurde mittels LOM- Verfahren aus Papier hergestellt. Die Funktionsschicht wurde anschließend zusammen mit sensorischen Elementen aufgebracht. Das Werkzeug ist vor allem für eine Bearbeitung von Kleinserien vorgesehen. Gegenüber einem Standardwerkzeug weist das Hybridwerkzeug ein geringeres Gewicht auf und bietet die Möglichkeit die Prozessparametern während der Bearbeitung im Realzeit zu erfassen. Das verwendete Material und Aufbringungsmethode der Funktionsschicht, ermöglicht bei relativ

niedrigen Kosten und Aufwand verschiedene Sensoren, Datenleitungen und Ausgänge zu integrieren. Bei dem Polierwerkzeug wurden Piezokeramiken, Piezofaser, DMS und PVD- Folien erprobt.

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Grote, Otto- von- Guericke Universität Magdeburg  
Dipl.-Ing. S. Gronwald, Dipl.- Ing. Juraj Šulc  
Fraunhofer Institut Fabrikbetrieb und –automatisierung  
Sandtorstraße 22  
39106 Magdeburg, Germany  
Phone: +49 (0) 391 40 90 820  
Email: [Susan.Gronwald@iff.fraunhofer.de](mailto:Susan.Gronwald@iff.fraunhofer.de)  
[sulc@iff.fraunhofer.de](mailto:sulc@iff.fraunhofer.de)