

BMBF FunkProMikro: Merkmalbasiert geregelte Fertigungsprozesse für die beherrschte Herstellung funktionaler Produkteigenschaften von mikrostrukturierten Bauteilen

Problemstellung

Bei der Fertigung von Werkstücken sind Abweichungen von der Soll-Gestalt und ungewollte Einflüsse auf die Oberfläche durch den Fertigungsprozess unvermeidlich. Wesentlich für das Ergebnis ist jedoch, ob das gefertigte Werkstück seine Funktion erfüllt. Bestehende Kennwerte und Toleranzkonzepte beschränken sich auf einfache dimensionelle und geometrische Grundmerkmale. Diese reichen insbesondere bei Mikrostrukturen nicht aus, um Funktionalitäten umfassend zu beschreiben. Hinzu kommt, dass Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen Werkstückgestalt und der Funktionalität der gefertigten Werkstücke bzw. Funktionselemente sich nur unzureichend charakterisieren lassen.

Projektziel

Ziel des BMBF-geförderten Verbundprojektes FunkProMikro ist das Bereitstellen von wissenschaftlich fundierten und praxismethodischen Strategien zur Beschreibung der funktionsorientiert zulässigen Gestaltabweichungen, der Extraktion von Parametern für die Fertigungsprozesslenkung und simulationsunterstützte Vorausbestimmung der zu erwartenden funktionalen Qualität von mikrostrukturierten Bauteilen.

Im Projekt arbeiten die Firmen Continental, Daimler, Heidelberger Druckmaschinen, MAG und Werth Messtechnik sowie der Lehrstuhl Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik (QFM) der Universität Erlangen-Nürnberg und das wbk gemeinsam an der Erreichung dieser Ziele (Abbildung 1).

Vorgehen

Anhand von drei unterschiedlichen Demonstratorbauteilen werden die Herstellbarkeit sowie die Eignung verschiedener Mikrostrukturierungen hinsichtlich ihres Einflusses auf die Funktionserfüllung des jeweiligen Bauteiles erprobt. Als Demonstratoren dienen die Lagersitze an einer Kurbelwelle für einen Nutzfahrzeug-Verbrennungsmotor, die Oberfläche einer Farbauftragswalze eines Druckwerkes sowie die Form der Bohrungen einer Injektor-Einspritzdüse.

Abbildung 2 stellt die grundsätzliche Abhängigkeit funktionaler Oberflächen von den verwendeten Herstellungsverfahren und der daraus resultierenden Oberflächenstruktur dar. Diese gezielte Oberflächenstrukturierung ist durch die Mikrofertigungsverfahren am wbk möglich.

Aufbauend auf den Fertigungs- und Eignungsuntersuchungen folgen im Rahmen der Qualitätssicherung die Beschreibung und Analyse beobachteter Formabweichungen. Als geeignetes Verfahren für die Lokalisierung von Formabweichungen auf der Objektoberfläche kann die Einzelpunktanalyse verwendet werden, welche auf einem Vergleich der Abstände einzelner Messpunkte untereinander und einer anschließenden punktwweisen Qualitätsbeurteilung basiert. Die Datengrundlage für dieses Analyseverfahren stellt eine Messpunktwolke aus einer optischen oder taktilen Messung dar. Mögliche Formabweichungen einer Mikrostrukturierung können unter Verwendung der Einzelpunktanalyse sowohl in der x-y-Ebene, als auch in z-Achsenrichtung beschrieben und analysiert werden.

Förderung

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt

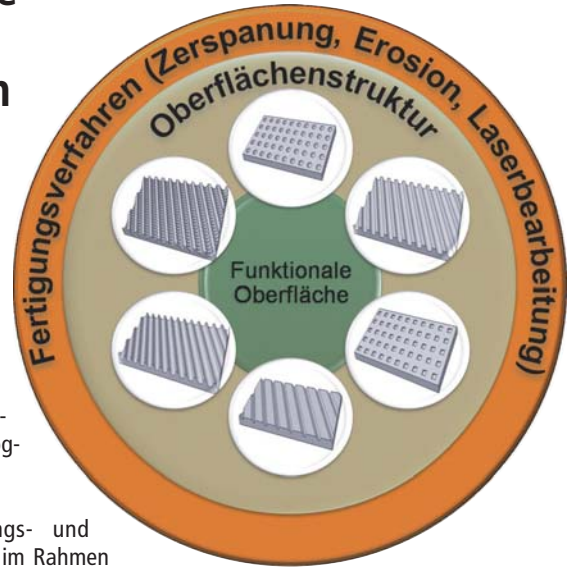


Abbildung 2: Herstellung funktionaler Oberflächen

wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmenkonzept „Forschung für die Produktion von morgen“ gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut.

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Mateusz Chlipala
 Telefon: 0721/608-5290
 E-Mail: chlipala@wbk.uka.de

Dipl.-Ing. Stefan Stockey
 Telefon: 0721/608-4016
 E-Mail: stockey@wbk.uka.de



Abbildung 1: FunkProMikro-Projektconsortium