

»SensoTool«

Intelligente Produktionssysteme

Die Anforderungen an innovative Produkte werden zunehmend komplexer und die Angebotspalette kundenspezifischer. Dies erfordert eine Flexibilisierung und ständige Kontrolle der Produktionssysteme. Das ist ein Ziel der sogenannten vierten industriellen Revolution. Um dieses zu erreichen, ist eine exakte echtzeitfähige Bestimmung des Prozesszustandes Grundvoraussetzung.

Bisher muss dafür auf Sensorik zurückgegriffen werden, die weit weg von der Wirkstelle platziert ist, wie zum Beispiel die Stromsignale der Antriebe oder eine Schwingungsmessung am Gestell der Maschine. Eine genaue Charakterisierung des Prozesses ist damit nur ungenügend durchführbar, was eine zuverlässige Prozessregelung nahezu unmöglich macht.

Das Ziel des Projektes »SensoTool« war es, am Beispiel eines Fräswerkzeuges eine hochintegrierte Sensorik zu entwickeln, welche den Prozess direkt hinter der Werkzeugschneide charakterisiert. Als Sensortechnologie kommen piezokeramische Dickschichten und Aluminiumnitrid-Dünnschichten zum Einsatz. Beide Schichtsysteme besitzen piezoelektrische Eigenschaften und können deshalb zur Kraftmessung genutzt werden. Während die piezokeramischen Dickschichten eine hohe Sensitivität aufweisen, bieten Aluminiumnitrid-Schichten

eine immense Temperaturstabilität und eine enorme Festigkeit. Das Messsignal wird direkt auf dem rotierenden Werkzeug verarbeitet und über eine Funkschnittstelle an die Maschine übertragen. Die Energieversorgung erfolgt drahtlos, wodurch kein Akku nötig ist und somit ein Dauerbetrieb ohne Lade-pausen ermöglicht wird.

Die Steuerung der Maschine berechnet aus den gewonnenen Daten Informationen zum aktuellen Prozesszustand. Hierdurch können zum einen der Verschleiß der Werkzeugschneiden online ermittelt sowie Bearbeitungsfehler vorhergesagt werden. Diese Zustandsinformationen können genutzt werden, um selbstständig das Werkzeug zu wechseln oder die Bearbeitungsparameter so anzupassen, dass ein optimaler Betrieb möglich ist.

An der Realisierung von »SensoTool« waren die millfax GmbH, Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH, microsensys GmbH, METROM GmbH, MAPAL KG, das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU sowie das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS beteiligt. Gefördert wurde das Projekt über das Förderprogramm Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Text: Dipl.-Ing. Martin Ettrichrätz, Dr.-Ing. Sylvia Gebhardt



Wirkstellennahe Erfassung von Prozessgrößen an rotierenden Werkzeugen