

Analysetechnologien für mehrstufige Umformprozesse auf Basis von Sensorischen Verbindungselementen und Dataminingtools

Das Produktportfolio bei Mehrstufenprozessen ist charakterisiert durch hohe Bauteilkomplexität, integrierte Bauteilfunktionalität und strenge Qualitätsanforderungen. In der Praxis führen Prozessfehler in Mehrstufenwerkzeugen zu unklaren Fehlerentstehungs- und Fehlerfortpflanzungsmechanismen. Im Rahmen dieses Projektes wurden Methoden und Technologien erforscht und entwickelt, mit deren Hilfe die komplexen Wechselwirkungen von Prozess, Werkzeug und Halbzeug in objektive Daten überführt wurden, die als Entscheidungsgrundlage zur Fehlerbehebung genutzt werden können.

HA-Projekt-Nr.: 422/14-22

Projektbeschreibung

In der Praxis führen Prozessfehler in verketteten Stufen häufig zu unklaren Fehlerentstehungs- und Fehlerfortpflanzungsmechanismen. Die von der ConSenses GmbH entwickelte Schraube PiezoBolt mit integriertem Sensorelement ermöglicht die Erfassung der Schraubenzusatzkraft (Abbildung 1).



Abbildung 1: PiezoBolt der Firma ConSenses GmbH

Mit den PiezoBolts wurde ein Mehrstufenwerkzeug der Werner Schmid GmbH ausgestattet und in der Serienproduktion überwacht. Die Prozesskräfte konnten prozessnah im Kraftnebenfluss aufgezeichnet werden. Referenzverläufe wurden zunächst erfasst und mit Kraftverläufen während der Produktion verglichen. Da im Falle eines

Prozessfehlers der Prozesskraftverlauf vom Referenzkraftverlauf abweicht, können dadurch alle Prozessfehler eindeutig erkannt werden. Das PtU untersuchte zusätzlich mittels Finite-Elemente-Analysen (FE) die Fehlerfortpflanzung innerhalb der Werkzeugstufen.

Ergebnisse

Als erster kritischer Prozessfehler beim Tiefziehen wurde die Schalenbildung identifiziert, deren Ursache auf das Aufreißen von Lunkern in der Blechrunde zurück zu führen ist. Lunker im Seitenbereich des Napfes weiten sich im Umformprozess auf und reißen. Ein Geometriefehler des Napfes, der aus dem Rondenschnitt resultiert konnte mittels FE als weiterer Prozessfehler identifiziert werden. Anhand der Simulationsergebnisse konnte ferner aufgezeigt werden, dass die physikalischen Messergebnisse den tatsächlichen Prozesskraftverlauf widerspiegeln und nicht durch Randeckeffekte der Presse oder des Werkzeuges verändert wurden.

Danksagung

Das Forschungsprojekt wurde über die Hessen Agentur GmbH durch das Land Hessen gefördert. Besonderer Dank gilt der Firma Werner Schmid GmbH sowie der ConSenses GmbH für die gute Zusammenarbeit.

Projektdaten

Laufzeit Jun. 2014 – Feb. 2015
Bearbeiter/-in M.Sc. Dominic Kraus
Abteilung Prozessketten und Anlagen

Förderer



Projektpartner

