

Modellbasierte Qualitätsregelung zur fehlerfreien Bauteilproduktion und Anwendung im Thermoformprozess (MoQua)

Laufzeit: 01.02.2017 - 31.01.2019
Fördergeber: AiF
Partner: Faserinstitut Bremen e.V und projektbegleitender Ausschuss aus 9 Unternehmen und einer Forschungsvereinigung

Kurzfassung

Das Ziel des geplanten Vorhabens liegt in der Entwicklung einer drei-Ebenen Qualitätsregelung mit lernfähigen Modulen, die durch die Kombination geeigneter Sensoren und datenbankbasierten Erfahrungswerten eine flexible „Null-Fehler“ Fertigung im Bereich der Thermoformtechnik ermöglicht.

Die Innovation liegt darin, als Regelgröße die Bauteilqualität zu betrachten. Dabei werden die innere Bauteilqualität post-Prozess und die geometrischen Qualitätsparameter in-Situ geregelt. Die erforderlichen Technologien, insbesondere ein tieferes Verständnis des Einflusses der Werkzeugtemperierung, des Pressdrucks und der Bauteilpositionierung, werden entwickelt und für die Prozessmodellierung eingesetzt. In diesem System kompensiert die Qualitätsregelung in den ersten Teilprozessen auftretende Qualitätsabweichungen durch Parameterkorrekturen in den nachfolgenden Teilprozessen, sodass die Qualitätsmerkmale der gefertigten Bauteile innerhalb der geforderten Toleranzen bleiben. Sensoren erfassen die Prozessparameter bzw. die Umgebungseinflüsse in-Prozess und die ermittelten Daten werden simultan im laufenden Prozess analysiert, um die in-Prozess Regelungen zu realisieren. Durch einen FührungsgröÙengeber, Qualitätsregler und Sensordaten wird die drei-Ebenen Prozessanpassung in ein System integriert. Das System erwirkt eine reproduzierbare, hohe Bauteilqualität und verringert gleichzeitig die Ausschussrate bei der Umstellung der Fertigung auf andere Bauteile oder Geometrievarianten. Die Funktionsweise des modellbasierten Qualitätsreglers liegt in der Fähigkeit, Vorhersagen darüber zu treffen, wie sich die Prozessführung auf die Bauteilqualität auswirkt und bei Toleranzüberschreitungen automatisiert die Prozessparameter korrigiert.

Die Umsetzung und Demonstration des Ziels erfolgt am Beispiel eines Thermoformprozesses für die Fertigung thermoplastischer Faserverbundbauteile, deren komplexes Materialverhalten eine exakte Einhaltung der Prozessparameter erfordert.