

# Energieverbrauch kalt erwischt

Produktion Nr. 14, 2010

**LANDSBERG (mg).** Effiziente Temperaturregelung in der Kunststoffverarbeitung. Hochleistungsbauteile durch effizientes Kaltumformen, modulare Fertigung strukturierter Metallschichten: Bei den Projekten im Teil 4 der Serie Effizienzfabrik steht erneut die Senkung des Energieverbrauchs in der Produktion im Vordergrund.

Die Innovationsplattform Effizienzfabrik ist eine gemeinsame Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des VDMA. Die Effizienzfabrik sowie die 31 Verbundprojekte werden mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmenkonzept ‚Forschung für die Produktion von morgen‘ gefördert und vom Projektträger Karlsruhe betreut.

## Kaltumformen verdrängt konventionelle Prozessketten

Im Projekt ‚P3T‘ ([www.p3t.info](http://www.p3t.info)) geht es um die Effizienzsteigerung in der Leiterplattenfertigung. Die Hauptkomponenten elektronischer Geräte bestehen zumeist aus einer oder mehreren Leiterplatten, wobei der Trend immer mehr zu flexiblen Leiterplatten (Flexible Printed Board – FPC) geht. Für den weltweiten Markt für FPC, RFID (Radio Frequency Identification) und Biosensoren werden enorme Wachstumspotenziale prognostiziert. Die Herstellung dieser Elektronikkomponenten ist nach wie vor aufwändig. Für eine RFID-Antenne beispielsweise werden im Schnitt etwa 80% der auflaminierten Kupferschicht weggeätzt und anschließend mit hohem Energieaufwand entsorgt oder wiederverwertet.

Ziel des Projekts P3T ist die Entwicklung eines modularen prototypischen Anlagenkonzepts zur ressourceneffizienten Fertigung von strukturierten Metallisierungen für Elektronikkomponenten. Das Konzept umfasst drei Fertigungsmodule: die strukturierte Aktivierung der Folien



Weniger Energie, Ressourcen und Kosten in der Leiterplattenfertigung – mit ‚P3T‘.

mittels Atmosphärendruckplasma, die selektive additive chemische und galvanische Metallisierung der aktivierten Folien sowie die Aufbau- und Verbindungstechnik. Der im Projekt entwickelte Prototyp soll demonstrieren, dass eine Direktstrukturierung von Edelmetall- und Kupferschichten mit einer Dicke von 50 nm bis 20 µm und mit Strukturbreiten von bis zu 20 µm auf Kunststoffträgern in Massenfertigung möglich ist.

Das Projekt ‚ZuPrEff‘ ([www.zupreff.de](http://www.zupreff.de)) will beim Spritzgießen von Kunststoffen die Effizienz des gesamten Prozesses verbessern – von der Maschine über das Werkzeug bis hin zur Temperierung. Der Hintergrund: Herkömmliche Verfahren zum Spritzgießen von Kunststoffen nutzen nur circa 19% der eingesetzten Energie. Vor allem unkoordinierte Aufwärm- und Abkühlvorgänge beim Aufschmelzen bergen ein hohes Energieeinsparpotenzial.

Bei dieser Verbesserung stehen die regeltechnische Kopplung aller bisher autonomen Teilsysteme sowie die Umsetzung eines Energiemonitorings im Fokus. Dazu müssen die relevanten Schmelze- und Werkzeugzustän-



Effiziente Temperaturregelung in der Kunststoffverarbeitung – dank ‚ZuPrEff‘.

de in Abhängigkeit von Prozessschwankungen modellhaft beschrieben werden. Versuchsreihen an einer Spritzgussanlage, die mit entsprechender Messtechnik und einer segmentierten Werkzeugtemperierung ausgestattet sind, bilden die Basis für die Modellentwicklung.

So kann zu jedem Zeitpunkt der Zustand wichtiger Prozessgrößen (wie Schmelzeigenschaften und Werkzeugoberflächentemperatur) ermittelt und für die Regelung zur Verfügung gestellt werden. Darauf bauen

auch die detaillierten Energiebilanzen für den Gesamtprozess auf, die das umfassende Energiemonitoring ermöglichen. In Summe kann dadurch die Prozesseffizienz um bis zu 28% gesteigert werden.

‚KAMASS‘ ([www.kamass.de](http://www.kamass.de)) stellt das Kaltumformen als eine energie-sparende Alternative zu herkömmlichen Herstellungsmethoden in den Vordergrund. Konventionelle Prozessketten wie Schmieden, Härten und anschließende spanende Nachbear-



‚KAMASS‘ zeigt die Effizienz des Kaltumformens von Hochleistungsbauteilen.

beitung sollen im Rahmen des Projekts vollständig durch die Kaltumformung ersetzt werden. Die energieintensive Erwärmung der Bauteile beim Schmieden und Härten auf bis zu 1 000 °C ist damit nicht mehr notwendig. Bei Ausbringungsraten von bis über hundert Teilen pro Minute liegt die Materialausnutzung bei bis zu 100% und damit viel höher als bei der spanenden Fertigung.

Die Kaltumformung ist insbesondere für die Herstellung von Hochleistungsbauteilen, beispielsweise im Antriebsstrang, Getriebe- und Fahrwerkbereich, von Interesse, da die Umformung zur Verfestigung des Werkstoffs führt. Zusätzlich wirken sich der nicht unterbrochene Faserverlauf, Druckeigenspannungen sowie die riefenfreie Oberfläche positiv auf die Belastbarkeit kaltumgeformter Bauteile aus. Im Projekt wird deshalb die Beeinflussung dieser Werkstoff- und Bauteileigenschaften in Abhängigkeit der Prozessauslegung untersucht und modelliert, so dass sie bereits im Herstellungsprozess aktiv optimiert werden können.

