

HILFSTECHNIK | 05.05.2015 |

Hochfrequenz-basiertes Erwärmungs- und Umformverfahren

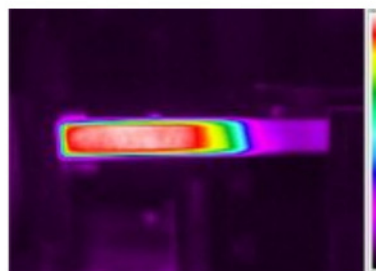
Das Labor für angewandte Mechatronik und Systemkonstruktion, LAMS, an der Hochschule Furtwangen, hat gemeinsam mit einem mittelständischen Maschinenbauunternehmen ein hochfrequenz-basiertes Erwärmungs- und Umformverfahren für thermoplastische Halbzeuge entwickelt.

Mit dieser Methode lassen sich thermoplastische Kunststoff-Hohlprofile und Platten geometrisch und zeitlich präziser, energieeffizienter und sauberer erwärmen, als es die konventionellen Verfahren zur Thermoumformung mittels Heißluft, Infrarot, oder Thermoöl ermöglichen.

Ein Prototyp des Umformautomaten auf Roboterbasis ist bereits seit etwa einem halben Jahr bei einem lokalen Maschinenbauer in Erprobung. Nach Angaben der Entwickler zeigen die ersten Ergebnisse, dass das neue System hinsichtlich Automatisierungsgrad, Produktionsflexibilität, Taktzeit und Energieeffizienz deutlich den bisherigen Stand der Technik übertrifft. Hinsichtlich der Verarbeitungsqualität steht es mit den konventionellen Verfahren gleichauf.

Bei diesem Verfahren fokussiert sich die Erwärmung nur auf die Umformzone, der Energieeintrag beschränkt sich auf die Anwärmszeit und es wird ausschließlich das Werkstück erwärmt. Das sorgt für hohe Energieeffizienz. Da Hochfrequenz-Applikatoren die Wärme zuführen, bedarf das Verfahren keiner weiteren Prozesshilfsmittel. Es arbeitet völlig sauber und ist sogar reinraumtauglich, da die Applikatoren sterilisiert werden können.

Die elektrische Energieintensität ist sehr gut dosierbar, so dass das Verfahren schnell und taktgenau innerhalb weniger Sekunden arbeitet. So ist es gut für automatisierte Abläufe geeignet. Das Spektrum an Umformprozessen im unmittelbaren Anschluss an die hochfrequenz-basierte Erwärmung auf Verformungstemperatur ist groß. Es existiert keine Leistungsbegrenzung durch Oberflächentemperaturen, die Wärme entsteht im Innern des Werkstücks.



Die thermografische Aufnahme zeigt die gleichmäßige Erwärmung auf etwa 150°C mit programmierbarem Temperaturprofil am Rohr

LAMS

Das hier vorgestellte dielektrische Erwärmungsverfahren ist in den Jahren 2011 bis 2014 ausgiebig beim Biegen von Kunststoffrohren erprobt worden. Mit verschiedenen Plattenmaterialien wurden zudem, unter Anwendung flacher Elektroden, in den Jahren

2014 bis 2015 erfolgreiche Laborversuche durchgeführt, wobei ebenfalls Erwärmungszeiten im einstelligen Sekundenbereich bei sehr gleichmäßiger Wärmeverteilung realisiert worden sind. Bisher wurden verschiedene Polyamide, auch im Faserverbund, PMMA und amorphes PET, ohne Kristallisation erwärmt. Prinzipiell können alle polaren Kunststoffe verarbeitet werden.

Das LAMS hat darüber hinaus, gefördert durch das BMWi, einen zum Verfahren passenden Analyseautomaten entwickelt. Mit diesem Laborgerät können nahezu beliebige Kunststoffe auf deren Eignung für das Hochfrequenz-basierte Erwärmungs- und Umformverfahren hin getestet werden. Dabei werden nicht nur elektrische, sondern auch kalorische und mechanische Werkstoffeigenschaften, wie etwa das E-Modul einer thermoverformten Zone, nach wissenschaftlich anerkannten Methoden ermittelt und dem Kunden anhand eines Berichts zur Verfügung gestellt.

Ein weiteres Analysesystem zur thermisch-dielektrischen Analyse von Kleinproben befindet sich aktuell als Thesearbeit in Entwicklung.

grz