

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION11. November 2015 || Seite 1 | 6

Industrie 4.0 im Presswerk:

Intelligente Presshärtelinie nimmt Forschungsbetrieb auf

Am Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU wurde eine intelligente Presshärtelinie in Betrieb genommen. Mit der am Institut entwickelten Prozesskette soll das geregelte Presshärten im Sinne von Industrie 4.0 anhand seriennaher Bauteile erstmals Realität werden. Das Herzstück ist eine vernetzte Prozessführung über die gesamte Prozesskette hinweg. Mit dieser sollen nicht nur die Taktzeiten verkürzt werden. Die Verbindung aus Zustandsüberwachung der Prozessparameter und Abgleich mit vorher definierten Vorgaben innerhalb einer neuen Software ermöglicht es zudem, auf Prozessschwankungen innerhalb kürzester Zeit zu reagieren und damit Ausschuss zu vermeiden. Außerdem testen die Fraunhofer-Forscher in der neuen Prozesskette ein innovatives Erwärmungsprinzip sowie energieeffizientere Alternativen zu herkömmlichen Beschnittverfahren.

Das Presshärten findet seit einigen Jahren verstärkt Anwendung in der Automobilindustrie. Ein Blechhalbzeug wird in einem Ofen auf eine Temperatur von ca. 950 °C erwärmt und während der Formgebung in der Umformpresse abgekühlt. Im Vergleich zu konventionellen Verfahren kann so mit einem reduzierten Materialeinsatz die gleiche bzw. sogar eine höhere Festigkeit von Strukturbauteilen erreicht werden. Die sich daraus ergebenden Leichtbaupotentiale sind nicht nur für die Automobilindustrie, sondern auch für den Landmaschinen-, Sonderfahrzeug-, Schienen-, Schiff- und Luftfahrzeugbau interessant. Die Prozessregelung ist allerdings aufgrund der Komplexität des Verfahrens, der Vielzahl an Einflussgrößen sowie des derzeit unzureichenden Prozesswissens über die Wirkzusammenhänge noch immer eine große Herausforderung in der seriennahen Anwendung.

Alternative Erwärmung nach dem Bügeleisenprinzip

Als Demonstratorbauteil wurde der untere Teil einer PKW-B-Säule, der sogenannte B-Säulenfuß, ausgewählt. Dieses sicherheitsrelevante Bauteil bietet mit seiner komplexen Geometrie bzw. seiner großen Ziehtiefe die Möglichkeit, über die Grenzen konventioneller Presshärteverfahren hinauszugehen. Die am Fraunhofer IWU aufgebaute Prozesskette setzt sich aus vier Einzelprozessen zusammen. Die beschnittene Platine wird über ein vollautomatisches Handlingsystem der Erwärmungsanlage zugeführt, die das Bauteil auf 950 °C erwärmt. Bereits hier nutzen die Fraunhofer-Forscher ein alternatives Konzept. Konventionell erfolgt die Erwärmung über Rollenöfen, welche die Platine vergleichsweise langsam erwärmen. Um eine möglichst hohe und zudem lokal variable Aufheizrate zu erzeugen, wurde gemeinsam mit der Firma Schwartz GmbH eine

Redaktion

Hendrik Schneider | Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU | Telefon +49 371 5397-1454 | Reichenhainer Straße 88 | 09126 Chemnitz | www.iwu.fraunhofer.de | presse@iwu.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKZEUGMASCHINEN UND UMFORMTECHNIK IWU

innovative Kontakterwärmungsanlage entwickelt. »Ähnlich dem Bügeleisenprinzip übertragen gegenüberliegende Bügel- bzw. Formplatten die thermische Energie gezielt und konturnah in bestimmte Bereiche des Werkstücks«, erklärt **Frank Schieck, Leiter der Hauptabteilung Blechumformung am Fraunhofer IWU**. Die Erwärmungsanlage ist zweistufig ausgelegt, sodass das Blech entweder in mehreren Schritten gleichmäßig oder zonenweise unterschiedlich erwärmt werden kann. Innerhalb der Stufen ist die Temperierung des Bleches in je sechs Bereichen möglich, sodass eine Art thermisches Schachbrett realisierbar ist. »Damit können wir bereits im Aufheizprozess hohe Festigkeiten gezielt in bestimmte Bereiche der Platine einbringen, was für nachfolgende Beschnittverfahren und das Crashverhalten von Vorteil ist«, so Schieck. Ein ebenfalls am Fraunhofer IWU entwickeltes vollautomatisches Handlingsystem ermöglicht minimale Wärmeverluste und transportiert die Platine durch die gesamte Anlage bis zum Werkzeug in der Presse.

PRESSEINFORMATION11. November 2015 || Seite 2 | 6

Auch bei der Werkzeugkühlung erproben die Wissenschaftler ein am Institut entwickeltes System. Der Stempel ist in Schalenbauweise konstruiert. In die Matrize ist während des Werkzeuggusses ein Rohrgeflecht eingegossen worden, das nach der mechanischen Finish-Bearbeitung des Werkzeuges das Kühlsystem bildet. In die Oberfläche des Werkzeuggrundkörpers wurden Kanäle gefräst. Der Grundkörper wird mit einer Schale abgedeckt, wodurch sich ein geschlossenes Kühlkanalsystem bildet. Die Kühlung ist nach dem Gegenstromprinzip aufgebaut. Alle Kühlkanäle können separat angesteuert werden. Das macht das System besonders exakt steuerbar. Die Kühlleistung bleibt so konstant.

Der letzte innerhalb der Modellprozesskette umgesetzte Arbeitsschritt ist der Beschnitt des Bauteils. Konventionell werden die Bauteile nach dem Umformvorgang abgelegt und zu Laserschneidanlagen transportiert. Da die Taktzeit des Laserbeschnitts die des eigentlichen Presshärtevorgangs übersteigt, müssen die Bauteile zwischengelagert werden. »Um die Taktzeiten der Prozesskette zu verkürzen und die Energieeffizienz zu verbessern, untersuchen wir mit dem Warmbeschnitt sowie dem Hochgeschwindigkeitsschneiden zwei alternative Verfahren, die dem Umformprozess direkt nachgelagert sind«, erklärt Schieck.

Innerhalb der neuen Prozesskette werden relevante Daten zu den Einzelprozessen Handling, Erwärmung, Umformung und Beschnitt über Sensoren erfasst. Hierzu gehören beispielsweise Werkstück- und Werkzeugtemperaturen, Pressenkräfte und Werkstückpositionen. Diese fließen in einer am Fraunhofer IWU entwickelten Software zusammen und werden auf der Grundlage von numerisch und experimentell gestützten Sensitivitätsanalysen verarbeitet. »So können wir den Gesamtprozess informationsseitig abbilden und Aussagen über Wirkzusammenhänge treffen. Weichen Prozessparameter von den Vorgaben ab, können wir über eine steuerungstechnische Anbindung an das Gesamtsystem direkt regulierend eingreifen«, fasst Schieck zusammen. Im Ergebnis soll der Presshärteprozess optimiert und Ausschuss reduziert werden.

Druckfähiges Bildmaterial erhalten Sie im Internet unter:

http://www.iwu.fraunhofer.de/de/presse_und_medien.html

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKZEUGMASCHINEN UND UMFORMTECHNIK IWU

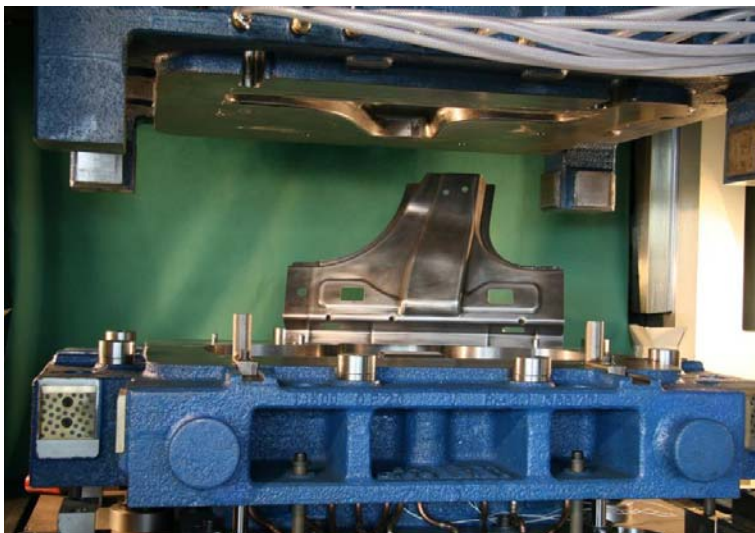
Bildauswahl:

PRESSEINFORMATION

11. November 2015 || Seite 3 | 6



BU: Presshärtelinie: Kontakterwärmungsanlage, Presse, Handlingsystem und Beschnitt (v.l.n.r).



BU: Als Demonstratorbauteil wurde der untere Teil einer PKW-B-Säule, der sogenannte B-Säulenfuß, ausgewählt. Dieses sicherheitsrelevante Bauteil bietet mit seiner komplexen Geometrie bzw. seiner großen Ziehtiefe die Möglichkeit, über die Grenzen konventioneller Presshärteverfahren hinauszugehen.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKZEUGMASCHINEN UND UMFORMTECHNIK IWU



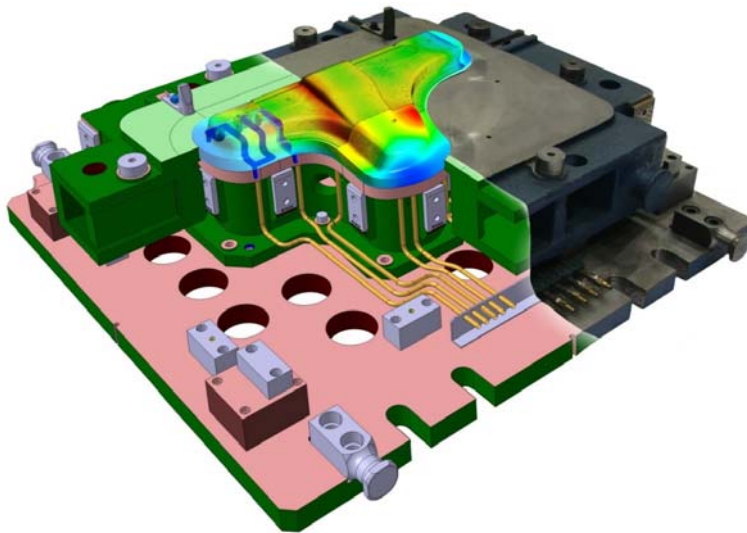
PRESSEINFORMATION

11. November 2015 || Seite 4 | 6

BU: Der eigentliche Umform- und Abkühlvorgang ist der Schlüsselprozess beim Presshärten und maßgeblich für die Qualität der produzierten Bauteile verantwortlich.



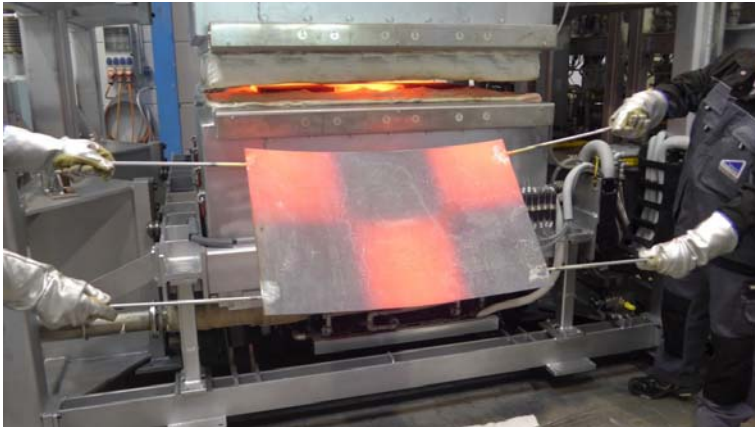
BU: Zur Planung und Validierung erster Forschungsansätze wurde zunächst ein virtuelles 3D-Modell der Prozesskette erstellt, das realitätsnahe Prozessdaten abbildet. Bildquelle: TU Chemnitz.



BU: Mit dem am Fraunhofer IWU entwickelten Kühlsystem lassen sich u. a. durch eine exakte Temperierung während des Umform- und Abkühlvorgangs zielgerichtet Bauteileigenschaften zur Verbesserung des Crashverhaltens einstellen.

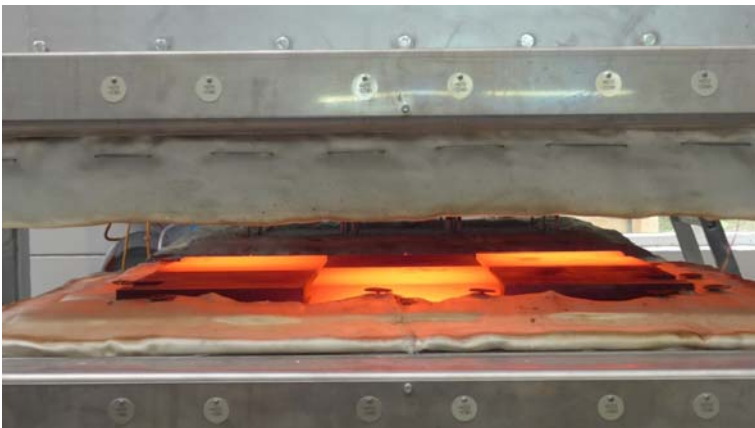


BU: Gemeinsam mit der Schwartz GmbH wurde am Fraunhofer IWU eine Kontakterwärmungsanlage für die Modellprozesskette entwickelt. Mit dieser können im Aufheizprozess der Platine die Festigkeitsverläufe in bestimmten Bereichen der Bauteile beeinflusst werden. Dies ist für nachfolgende Beschnittverfahren und das Crashverhalten von Vorteil.



PRESSEINFORMATION

11. November 2015 || Seite 6 | 6



BU: Die Erwärmungsanlage ist zweistufig ausgelegt, sodass das Blech entweder in mehreren Schritten gleichmäßig oder zonenweise unterschiedlich erwärmt werden kann. Innerhalb der Stufen ist die Temperierung des Werkstücks in je sechs Bereichen möglich, sodass eine Art thermisches »Schachbrett« realisierbar ist.

Wenn nicht anders angegeben sind alle Bilder mit folgender Quellenangabe zu versehen: Fraunhofer IWU

Seit mehr als 20 Jahren betreibt das **Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU** erfolgreich anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Produktionstechnik für den Automobil- und Maschinenbau. Als Leitinstitut für ressourceneffiziente Produktion innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft werden gemeinsam mit Partnern aus der Industrie und Wissenschaft Lösungen zur Verbesserung der Energie- und Materialeffizienz erarbeitet. Mit mehr als 650 hochqualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gehört das Institut weltweit zu den bedeutendsten Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen der Produktionstechnik. Die Forschungskompetenzen an den Standorten Chemnitz, Dresden, Zittau und Augsburg reichen dabei von Werkzeugmaschinen, Umform-, Füge- und Montagetechnik über Präzisionstechnik und Mechatronik bis hin zum Produktionsmanagement sowie der Virtuellen Realität.

Weitere Ansprechpartner

Jan Müller | Telefon +49 371 5397-1462 | jan.mueller@iwu.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Chemnitz | www.iwu.fraunhofer.de