

Wie man günstig direkt im Folgeverbundwerkzeug härtet

Ihr Feedback | Herstellerinfos anfordern

Oktober 2018 – Härten im Ofen ist teuer. Als Alternative entwickelt das Fraunhofer IPT ein Gesamtsystem für das lokale Verfestigen im Folgeverbundwerkzeug. Mit dem Lasermodul „Hy-Press III“ ließ sich in einer 200-Tonnen-Servopresse die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zur Serienherstellung von Blechteilen nachweisen.

Mehr zum Thema

Hetero-metallisches... »
Zwillingforschung »
Bleche inkrementell... »

Mehr zur Firma

Fraunhofer IPT jetzt mit... »
Lösungen zu... »
Neue Wege im Qualitätsmanagement... »



Bild 1: Demonstratorblech mit lokal gehärtetem Kragenzug. © IPT



Bild 2: „Hy-Press III“ in der Servopressen-Linie am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie. © IPT

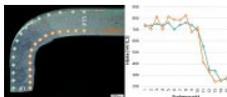


Bild 3: Schliffbild und Härteverlauf im Kragen. © IPT



Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit dem Förderkennzeichen 01LY1503D... [mehr](#)

Stanz- und Umformbauteile haben ein breites Anwendungsgebiet, unter anderem bei funktions- und sicherheitsrelevanten Komponenten in der Automobilbranche. Hierbei reichen die mechanischen Eigenschaften des Grundwerkstoffs – wie die Oberflächenhärte – oft nicht aus, weshalb das Härten als ein nachgeschalteter Prozess zur Erfüllung der hohen Anforderungen eingesetzt wird. Dazu durchlaufen die Blechbauteile nach der Stanz-Biege-Prozesskette in der Härterei einen Ofenhärtprozess und werden anschließend in einem Ölbad kontrolliert abgeschreckt. Sowohl die Öfen als auch die Ölbadkühlungen erfordern im Betrieb und bei der Reinigung einen hohen Energieeinsatz, daher gelten konventionelle Härtprozesse als umweltbelastend und kostenintensiv. Zusätzlich entstehen den Unternehmen Transport- und Logistikkosten zwischen dem Presswerk und der Härterei.

Einen gänzlich anderen Weg wollen deshalb jetzt die Ingenieure des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie (IPT) gehen und haben den Prozess des Laserstrahlhärtens in ein modular aufgebautes Presswerkzeug integriert. Das System „Hy-Press III“ erwärmt das Blech durch Laserstrahlung lokal und härtet die Bauteile anschließend durch Selbstabschreckung oder definierten Kontakt mit temperierten Werkzeugteilen.

Die neuen werkzeugintegrierten Härteprozesse entwickelte das IPT gemeinsam mit den Projektpartnern aus der Industrie im Rahmen des öffentlich geförderten Forschungsprojekts Eco Hard Steel. Hierzu untersuchten sie auf einem Grundlagenprüfstand, wie schnell sich die Bauteile innerhalb des Werkzeugs unter realen Bedingungen abkühlen lassen und testeten den Prozess auf einer eigens am IPT eingerichteten Servopressen-Linie. Als Demonstratorbauteil diente ein Blech mit lokal gehärtetem Durchzug, siehe Bild 1. Das Bauteil aus dem Federstahl 1.4310 hat eine Blechdicke von 1,5 mm und einen Durchzug von 22 mm Innendurchmesser. An diesem Bauteil wurde gezeigt, dass sich mit dem Hy-Press III im Folgeverbundwerkzeug bei einer hohen Hubzahl von 30 Hüben pro Minute eine Härte von mehr als 800 HV 0,2 erzielen lässt.

Das Gesamtsystem

Hy-Press III ist ein kompakter Aufbau mit einer dreiachsigen Scannereinheit, die neben dem Folgeverbundwerkzeug platziert wird, siehe Bild 2. Die Scannereinheit lenkt den Strahl auf frei konfigurierbare Bestrahlungsgeometrien mit hoher Geschwindigkeit ab. Dabei lässt sich der Laserstrahlfokus auch bei einem Bandheber stets auf die Blechoberfläche fokussieren. Die weiterentwickelte Schwingungsentkopplung des Hy-Press III verbessert zusätzlich die Betriebssicherheit der Scannereinheit. Über einen Strahlengang, der direkt in das Folgeverbundwerkzeug integriert wird, kann der Laserstrahl dann lasersicher auf die Blechoberfläche geleitet werden. Die Komponenten sind ohne großen Umrüstaufwand in der Fertigung einsetzbar. Als Stahlquelle dient ein Faserlaser der IPG Laser GmbH mit bis zu 6 kW Laserleistung. Die Anbindung des Gesamtsystems an die Presse erfolgt sowohl sicherheits-, als auch steuerungstechnisch mittels eines separaten Bedienpults. Die dezentrale Steuerung basiert auf einem Beckhoff-System und bietet maximale Flexibilität auch für die Integration in bereits bestehende Anlagen. In die Servopressen-Linie des Fraunhofer

Heftkonzept

Metadaten

Hinweise für Autoren

Verlag

Kontakte

Stellenanzeigen

Email an uns

Tweets von @UMFORMtechnik

UMFORMtechnik
@UMFORMtechnik
Thyssenkrupp spaltet sich auf in zwei Unternehmen Die Industriegüter- und die Werkstoffgeschäfte werden in eigenständigen Gesellschaften geführt. Beide sollen weiterhin Thyssenkrupp heißen. In zwölf bis 18 Monaten soll der Umbau abgeschlossen sein. bit.ly/2NgBjfsThyssen...



Aktuelles Heft

7/2018 Oktober



Inhaltsverzeichnis
Beispiel exemplar
Abonnieren
Probeheft anfordern

Newsletter

Partnerlink



IPT ist das System als Pilotanlage integriert und steht für Prozessentwicklungen und Machbarkeitsuntersuchungen zur Verfügung.

Der Härteprozess

Am Beispiel des Demonstratorteils aus dem Forschungsprojekt Eco Hard Steel mit einem gezogenen Kragen wurde der lokale Härteprozess bereits validiert. Die Bestrahlung mit dem Laser erfolgt von oben, um ein vorgestanztes Loch. Am Demonstratorbauteil lässt sich auf diese Weise eine lokale Wärmeeinflusszone einstellen, innerhalb derer eine homogene Austenitisierung des Materials erfolgt. Anschmelzungen der Werkstoffoberfläche lassen sich durch eine gezielte Prozessführung vermeiden. Durch die präzise lokale Wärmeeinbringung ist für die martensitische Gefügewandlung die Selbstabschreckung des Bauteils bzw. das temperierte Folgeverbundwerkzeug ausreichend. Bild 3 zeigt den Härteverlauf an der Außen- und Innenseite des Durchzugs am Bauteil.

Die Lasererwärmung vor dem Kragenziehen erfolgte im Rahmen der Versuche mit einer Bestrahlungszeit von 1,5 s bei einer Laserleistung von 4 kW. Zwei Messreihen an der Innen- und Außenseite des Kragens wurden erfasst. Im Härteprofil ist eine deutliche Steigerung der Härte bis auf rund 800 HV 0,2 zu erkennen. Im Vergleich zum nicht gehärteten Grundmaterial lässt sich eine bis zu dreifache Härte erreichen. Im Dauerversuch wurde eine maximale Hubzahl von 30 Hube pro Minute erzielt.

Weitere Vorteile ergeben sich durch die Ausformung des Kragens im Warmzustand. Hier sind durch die thermische Entfestigung nicht nur geringere Prozesskräfte erforderlich, auch die Prozessgrenzen des Kragenziehens erweitern sich bei hoher Maßhaltigkeit und Oberflächenqualität hin zu höheren Kragenhöhen.

Unternehmen der blechbearbeitenden Industrie können mit dem System Hy-Press III bestehende Folgeverbundwerkzeuge mit lokaler Lasererwärmung nachrüsten. Sie können sich damit sowohl die Vorteile der Warmbearbeitung zunutze machen, als auch zusätzlich den Härteprozess in das Werkzeug verlagern. Auf diese Weise kann nicht nur die Leistungsfähigkeit der produzierten Bauteile, sondern auch die Wirtschaftlichkeit der gesamten Prozesskette zu deren Herstellung gesteigert werden.

Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit dem Förderkennzeichen 01LY1503D. Projektpartner sind die Lochanstalt Aherhammer Stahlschmidt+Flender GmbH, Raylase AG und die Tecodrive GmbH.

IPT auf der Euroblech 2018, Halle 11 Stand A 25

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT)
Steinbachstraße 17
52074 Aachen
Ansprechpartner ist Tobias Schmid
Tel.: +49 241 8904352
tobias.schmid@ipt.fraunhofer.de
www.ipt.fraunhofer.de/lasersystemtechnik

[Kommentar schreiben](#)