



VERBESSERUNG DER KALTUMFORMUNG VON ZE-GÜTEN DURCH LOKALE LASERWÄRMEBEHANDLUNG

Aufgabenstellung

Die Diskussionen über Klimaschutz und gesetzliche Forderungen nach CO₂-Reduzierungen forcieren den Leichtbau in vielen Anwendungsbereichen. Beim Kaltband geht die Tendenz zu immer dünneren Blechdicken und damit zwangsläufig zu höchstfesten Werkstoffen, die aber dennoch komplexe Umformoperationen zulassen sollen. Die Firma BILSTEIN hat hierfür mikrolegierte ZE-Güten entwickelt, die eine Streckgrenze bis 1200 MPa erreichen, dadurch aber verminderte Umformgrade bei der Weiterverarbeitung zulassen. Im Rahmen des BMBF-Projekts »KLASSE« wird die lokale Wärmebehandlung mit Laserstrahlung untersucht, die lokal die Kaltumformbarkeit der ZE-Güten signifikant verbessern soll. Das Ziel ist, mittels Laserwärmebehandlung die hochfesten Stahlplatinen in umformkritischen Bereichen durch thermisch induzierte Gefügeumwandlung (z. B. Rekristallisation) lokal zu entfestigen. Hierdurch wird die Duktilität gesteigert und damit werden hohe Umformgrade ohne Rissbildung möglich.

1 *Biegeversuche ohne (links) und mit lokaler Entfestigung (rechts).*

2 *Kragenziehversuche ohne (oben) und mit lokaler Entfestigung (unten).*

Vorgehensweise

Kaltverfestigte Platinen werden mit Laserstrahlung lokal wärmebehandelt. Die Wärmebehandlung erfolgt temperaturgeregelt mit einem fasergekoppelten 12 kW Diodenlaser und einem rechteckigen Strahl mit Top-Hat ähnlicher Leistungs-dichteverteilung.

Ergebnis

Im wärmebehandelten Bereich wird das kaltverfestigte Gefüge rekristallisiert. Bei einem ZE 1100 wird dadurch die Bruchdehnung A80 etwa um das Zwei- bis Dreifache gesteigert bei gleichzeitig abnehmender Festigkeit. Die Umformbarkeit wurde in Kragenzieh- und Biegetests untersucht. Bei kaltverfestigten Platinen wird nur eine Kragenhöhe h von 4,55 mm bis zum ersten Anriss erreicht. Bei einem entfestigten Bereich von 15 x 15 mm² steigt die Kragenhöhe um 36 Prozent und bei einem entfestigten Bereich von 20 x 20 mm² um 43 Prozent. Durch die lokale Entfestigung steigt in einem einfachen Biegeversuch der Biegewinkel von 30° auf 127° bevor erste Risse auftreten.

Anwendungsfelder

Hauptanwendungsfeld ist die Automobilindustrie (Karosserie, Fahrwerk), aber auch Applikationen z. B. in der Möbelindustrie (Schienen und Profile mit engen Biegeradien) sind von Interesse.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Sabrina Vogt
Telefon +49 241 8906-633
sabrina.vogt@ilt.fraunhofer.de

Dr. Andreas Weisheit
Telefon +49 241 8906-403
andreas.weisheit@ilt.fraunhofer.de