



LOKALE WÄRMEBEHANDLUNG PRESSGEHÄRTETER BAUTEILE MIT LASERSTRAHLUNG

Aufgabenstellung

Leichtbau ist eine effektive Methode, um den Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen in der Automobilindustrie zu reduzieren. Dabei werden aber gleichzeitig immer höhere Ansprüche an die Crashesicherheit des Fahrzeugs gestellt. Hochfeste Stähle erfüllen beide Anforderungen. Durch Presshärten können komplexe Bauteile warm umgeformt werden, die durch anschließendes Härten im gekühlten Werkzeug große Festigkeiten erreichen. Im Fall des weit verbreiteten Stahls 22MnB5 liegt die Zugfestigkeit warmumgeformter Bauteile bei bis zu 1600 MPa. Die mit dieser hohen Festigkeit einhergehende Versprödung ist aber nicht im gesamten Bauteil vorteilhaft oder zulässig. In Deformationszonen und Fügezonen ist für ein gutes Crashverhalten bzw. rissfreies Fügen ein duktileres Werkstoffverhalten erforderlich.

Im Rahmen des BMBF-Projekts »LOKWAB« (Förderkennzeichen 02PU2020) wurde die lokale Entfestigung mit Laserstrahlung an pressgehärteten Bauteilen zur Verbesserung des Crashverhaltens und nachfolgender Fügeoperationen untersucht.

Vorgehensweise

Zur Laserwärmebehandlung werden ein temperaturgeregelter, fasergekoppelter 12 kW Diodenlaser und eine Zoomoptik mit rechteckiger Laserspotgröße bis zu 52 x 52 mm² verwendet.

Ergebnis

Im wärmebehandelten Bereich wird das martensitische Gefüge modifiziert (Anlassen oder vollständige Umwandlung), wodurch die Bruchdehnung von 4 Prozent auf bis zu 19 Prozent steigt bei abnehmender Festigkeit. Um den Verzug zu minimieren, wurde eine geeignete Wärmebehandlungsstrategie (Abfolge, Lage und Dimension der Bahnen) entwickelt. Dabei konnte der maximale Verzug einer wärmebehandelten B-Säule von 10 auf 1,7 mm reduziert werden. Die AlSi-Korrosionsschutzschicht der Bauteile wird nicht von der Laserwärmebehandlung beeinflusst. Mit maximaler Laserleistung werden Flächenraten bis zu 15 cm²/s erreicht.

Anwendungsfelder

Das Verfahren kann in der Automobilfertigung inline zur lokalen Entfestigung pressgehärteter Bauteile eingesetzt werden.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Georg Bergweiler
Telefon +49 241 8906-602
georg.bergweiler@ilt.fraunhofer.de

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

3 Laserwärmebehandlung eines
pressgehärteten Bauteils.

4 B-Säule mit farblich markierten
Entfestigungszonen.