

Innovatives Laserverfahren zur Kantenveredelung von hochfesten Stahlblechen

Beim Trennen von Blechen lässt sich die Entstehung von Graten und Oberflächendefekten wie z. B. Mikrorissen oft nicht vermeiden. Durch diese Oberflächendefekte werden die mechanischen Eigenschaften von Blechbauteilen signifikant beeinträchtigt, z. B. als Ausgangspunkt für Ermüdungsrisse bei dynamischer Belastung. Des Weiteren erhöhen Grate die Verletzungsgefahr von Menschen und gefährden die Funktionsfähigkeit von Bauteilen oder Maschinen.

Verbesserung von Kantenrissempfindlichkeit und zyklischer Belastbarkeit

Die Laserkantenveredelung von Blechen stellt ein innovatives neues Nachbearbeitungsverfahren zum Entgraten, zur gezielten KantenformEinstellung sowie Glättung von Blechwerkstoffen dar. Es beruht auf dem Umschmelzen der Kante mittels kontinuierlicher Laserstrahlung. Im flüssigen Zustand kann die Rauheit der Kante aufgrund der Oberflächenspannung ausfließen und wird geglättet. Auch Grate und Mikrorisse werden so eingeschmolzen. Durch die geeignete Wahl der Prozessparameter kann zudem eine definierte Verrundung der Kante bis hin zu einer Randverstärkung eingestellt werden. Gleichzeitig erfolgt durch die schnelle Erstarrung eine Wärmebehandlung im Bereich der Kante und das Gefüge wird gezielt verändert.

Signifikante Vorteile bei laserveredelten Kanten

Mit einem 5 kW-Diodenlaser konnten Vorschubgeschwindigkeiten bis 9 m/min demonstriert werden. Lochaufweitungsversuche und Diabolotests zeigen, dass die Kantenrissempfindlichkeit hochfester Stähle signifikant reduziert und das Umformvermögen im Vergleich zur konventionell hergestellten Schnittkante um mehr als 240 Prozent erhöht wird. Schwingversuche zeigen darüber hinaus, dass die Zyklenzahl einer laserveredelten Schnittkante gegenüber einer nicht veredelten Schnittkante um 220 Prozent gesteigert werden kann. Die Laserkantenveredelung wurde im industriellen Maßstab sowohl an Großbauteilen als auch an Serienteilen demonstriert.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben LaserEdge wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) unter dem Förderkennzeichen IGF-20931 N durchgeführt.

*Autorin: Dr. Judith Kumstel,
judith.kumstel@ilt.fraunhofer.de*



1 Prozess der Laserkantenveredelung.
2 Laserkantenveredelte Probe für Lochaufweitungsversuch.