

Automatisches induktives Randschichthärten des Bundes einer Welle im Durchlauf. Oben erzeugt der Induktor Rotglut, die rasche Abkühlung durch die nachfolgende Brause sorgt für die gewünschte harte Oberflächenschicht. (Bilder: Klaus Vollrath)

Top-Lösungen für das Randschichthärten

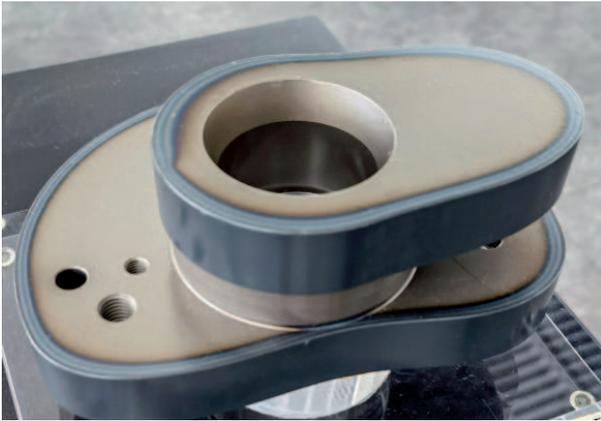
Bei vielen metallischen Bauteilen wird eine Kombination aus zähem Kern und harter Randschicht benötigt, damit sie den Beanspruchungen im Einsatz standhalten. Deshalb werden sie gehärtet. Hierfür gibt es unterschiedliche Verfahren. Je nach Bauteil und Aufgabenstellung weisen diese spezifische Vor- und Nachteile auf. Die Härterei Gerster AG berät bei der Wahl und Auslegung von optimal auf die Aufgabenstellung angepassten Lösungen.

Beat Reinhard, Leiter Verfahrenstechnik und Entwicklung in der Härterei Gerster AG in Egerkingen, erläutert: «Beim Randschichthärten wird die oberflächennahe Schicht von Bauteilen aus Stahl in einem definierten Bereich bis zu einer bestimmten Tiefe austenitisiert und dann schnell abgekühlt.» Im Unterschied zu Ofenverfahren wie dem Einsatzhärten muss beim Randschichthärten nicht das gesamte Volumen aufgeheizt werden, was Energie spart. Die Behandlung muss jedoch auf die Gegebenheiten des Teils abgestimmt werden, wofür neben dem Härteprozess auch die vor- und nachgeschalteten Prozesse zu berücksichtigen sind. Der Familienbetrieb Gerster verfügt auf diesem Gebiet dank langjähriger Erfahrung über umfassendes Know-how und kann so kostensparende Lösungen anbieten.

«Welche Vorteile sich durch eine Optimierung des Härteverfahrens ergeben können, zeigt das Beispiel einer Doppelkurvenscheibe für einen Maschinenhersteller», ergänzt Micha von Felten, Projektingenieur bei Gerster. Die Scheibe ist ein Verschleissstück für Textilmaschinen, das ständig am

Lager gehalten wird. Früher wurde die Scheibe aufwendig zunächst geschmiedet und mechanisch bearbeitet, dann komplett gehärtet und geschliffen. Die Vorratshaltung der teuren Teile band viel Kapital. Zusammen mit dem Kunden wurde ein alternativer Prozesspfad entwickelt. Gerster unterstützte bei der Überprüfung und Optimierung des gesamten Herstellprozesses sowie der Auswahl des optimalen Härteverfahrens aus dreizehn Grundverfahren. Dann wurde der Härteprozess auf die Anwendung – wie Lage der Härte- und Schlupfzonen – abgestimmt.

Im Ergebnis verringerte sich der Kostenaufwand für die Herstellung um rund 50 Prozent. Nach dem Schmieden und der Bearbeitung auf Fertigmass wird die Kurvenscheibe jetzt nur noch im Bereich der Laufflächen im Laserverfahren gehärtet und dann mittels Gleitschleifen gefinisht. Entscheidenden Anteil an der Kostenminderung hatte das Weglassen des teuren CNC-Schleifens. Hinzu kamen weitere Vorteile: Die Wiederbeschaffungszeit verringerte sich von 80 auf 20 Tage, die Losgröße konnte von 100 auf 50 Stück gesenkt



Die Prozesskette zur Herstellung dieser Doppel-Kurvenscheibe wurde erfolgreich auf Laserhärtung umgestellt.

werden, und die Kapitalbindung im Lager ging um 75 Prozent zurück.

Zu den Vor- und Nachteilen der wichtigsten Verfahren erklärt Reinhard: «Die drei bei uns hauptsächlich eingesetzten Verfahren zur Randschichthärtung sind das Flammhärten, das Induktionshärten und das Härten mittels Laser.» Das Flammhärten mit Gasbrennern ist das älteste Verfahren und hat bei Gerster noch einen Anteil von rund 10 Prozent an den Randschichthärte-Behandlungen. Da die Wärme der Gasbrenner von der Oberfläche her in das Bauteil eindringen muss, werden die Prozesszeiten mit steigender Einhärtungstiefe länger. Die Leistung ist jedoch durch Einsatz von mehr Brennern gut skalierbar. Das Verfahren eignet sich besonders für grössere Bauteile und bei grösseren Einhärtungstiefen – in speziellen Fällen bis zu 40 mm. Bei der Abschreckung kommen je nach Einsatzfall Wasser, Polymergemische, Öl, Schutzgas oder Druckluft zum Einsatz.

Das Induktionshärten erfolgt mit formangepassten Induktoren zur Übertragung von Energie mit Frequenzen zwischen 10 und 1200 kHz. Das Aufheizen erfolgt schneller als beim Flammhärten, die Einhärtungstiefe beträgt bis zu 5 mm. Der Prozess lässt sich elektronisch präzise und wiederholgenau steuern. Abgeschreckt wird wie beim Flammhärten.



Die graue Oberfläche der Bundbereiche dieser Welle zeigt die erfolgreiche Härtung mithilfe des Induktionsverfahrens.

Die Domäne des Laserhärtens ist das Erzeugen von örtlich sehr genau definierten, typischerweise nur rund 1 mm tief gehärteten Oberflächen. Der energiereiche Laserstrahl erwärmt die Oberflächenschicht extrem schnell. Diese wird vom kalten Materialinneren dann rasch wieder abgekühlt. So entsteht eine Härteschicht mit sehr feinkörnigem Martensit. Ein Anlassen ist meist nicht erforderlich, und die Teile erleiden nur minimalen Verzug. Der Laserstrahl wird durch einen Roboter hochpräzise geführt, sodass die Härtung nur in genau definierten Bereichen erfolgt. Das Verfahren ist produktiv und kostengünstig.

«Das Randschichthärten erfordert stets eine teilespezifische Anpassung des Prozesses», weiss von Felten. Deshalb gebe es so gut wie nie «Patentlösungen von der Stange». Dazu sei die Bandbreite der Geometrien, der Werkstoffe und der geforderten Eigenschaften einfach zu gross. Hinzu kämen kaufmännische Gesichtspunkte wie Stückzahlen, Logistikanforderungen sowie die Herstellung teilespezifischer Vorrichtungen oder sogar kompletter Anlagen, etwa für das Flammhärten von grossen Rundteilen. Voraussetzung für das Finden einer technisch wie kostengünstig optimalen Lösung sei daher vor allem viel Erfahrung. (msc) ■

Härterei Gerster AG
4622 Egerkingen, Tel. 062-388 70 00
info@gerster.ch

Professioneller Einsatz im qualitätsbewusst 2D-Lasertechniker
Der neue Faserlaser MSE SmartFL

Zweifellos, unverwundbar ist präzise hochwertige
Mechanikkomponenten, hochdynamisches Partiel und
massive Konstruktionen
Wirtschaftliche Schneller Return on Investment dank
strahlender Präzisionsleistung mit niedrigen Investitions-
und Betriebskosten
Flexibilitätserweitert: Profitieren Sie von Beginn an vom
wichtigen Service, für den Microstep bekannt ist
Verlässliche Anstattungsleistungen: Erhältlich mit
automatischer Wäckerfisch in Formaten von 1,5 x 3
Meter bis 2,8 x 8 Meter und mit Laserquellen mit einer
Leistung von 1 bis 12 kW



Powered by
inbol



• Schneidkopf von
Thomson
• Laserquelle von
IPG Photonics