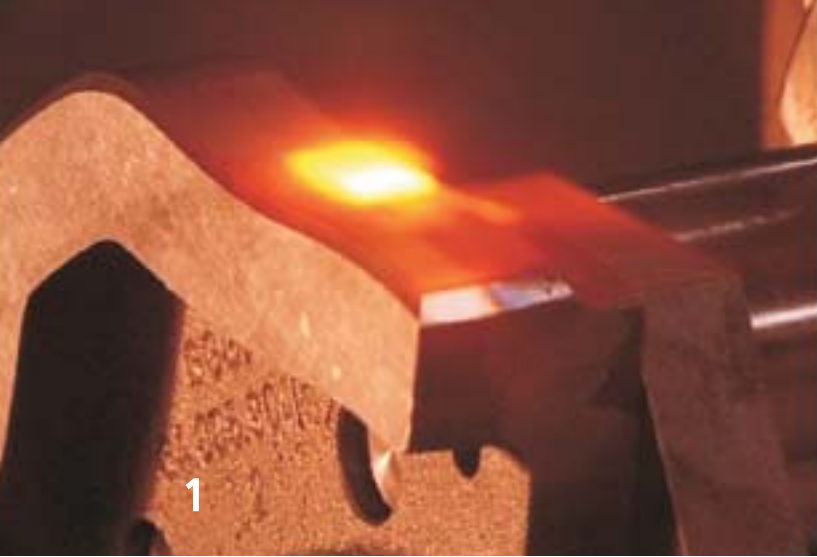


GESCHÄFTSFELD RANDSCHICHTTECHNIK



DRESDEN





1

GANZHEITLICHER WERKSTOFF-, VERFAHRENS- UND SYSTEMTECHNISCHER ANSATZ

Langjährige metallphysikalische Erfahrungen zum thermischen Umwandlungsverhalten von Stählen, Gusseisen und anderen Legierungssystemen bilden ein sicheres Fundament für die werkstoff- und beanspruchungsgerechten Entwicklung von neuen Randschichtveredlungsverfahren und deren Umsetzung in adäquate systemtechnische Lösungen und Gerätetechnik.

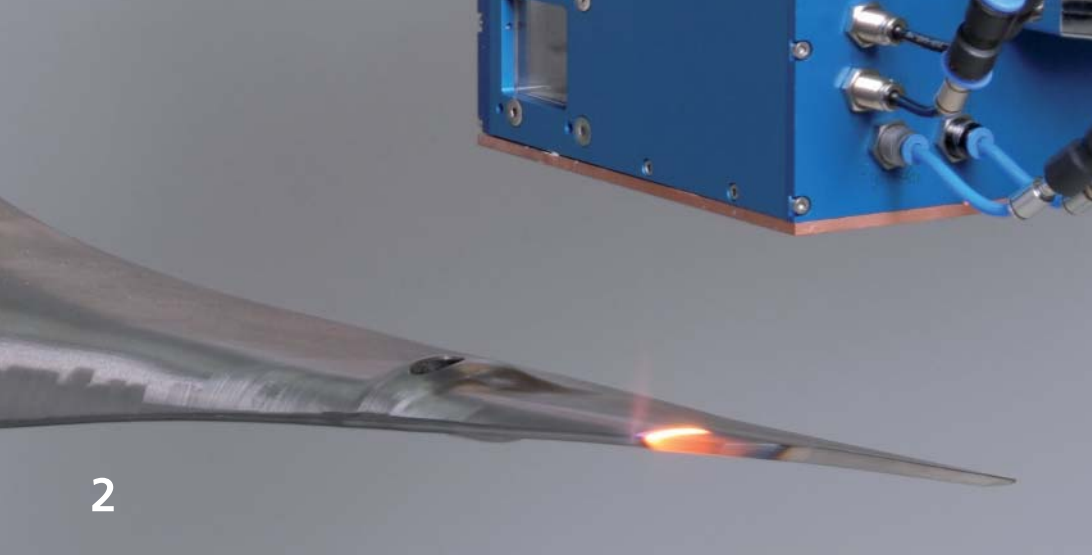
Wissenschaftliche Basis

- Charakterisierung des Einflusses kurzzeitiger Temperatur-, mechanischer Spannungs- und elektromechanischer Felder auf Gefüge und Eigenschaften metallischer Werkstoffe sowie Nutzung dieser Erkenntnisse in primär laserbasierten Fertigungsverfahren
- Ableitung werkstoff-, belastungs- und bauteildeterminierter Behandlungsstrategien aus vertieften Erkenntnissen zum Einfluss von Gefüge und Realstruktur metallischer Werkstoffe auf das erreichbare Eigenschaftsspektrum
- Entwicklung prozessangepasster Versuchseinrichtungen und Systemtechnik

Trend

Im Geschäftsfeld Randschichtverfahren wird an neuen preisgünstigen Verfahren zum Verschleiß- und Ermüdungsschutz gearbeitet, insbesondere bei modernen Werkstoffsystemen, denen konventionelle Randschichtveredlungsverfahren verschlossen bleiben. Im Mittelpunkt stehen dabei :

- gezielte Werkstoff- und Technologieentwicklungen beim Laserstrahlhärten sowie bei der Randschichtaushärtung von Ti-, Cu-, Al-, Ni-Legierungen und Sonderstählen,
- Neu- und Weiterentwicklung von randschichtnahen Flüssigphasenprozessen,
- Integration von Carbon-Nanotubes in den Randschichtaufbau.



2

UNSERE KOMPETENZEN

Das Fraunhofer IWS entwickelt neue Lösungsstrategien und -verfahren für Bauteilgeometrien, Verschleißfälle und Werkstoffe, bei denen konventionelle Randschichttechnologien versagen.

Optimierte Anwendung verschiedener Verfahren zur Randschichtveredlung

Die Aktivitäten erstrecken sich über den gesamten Bereich vom Werkstoffverhalten über die Technologieentwicklung bis hin zu optimierten Nutzungseigenschaften und der dazu nötigen Systemtechnik. Beispiele hierfür sind:

- Verfahrensentwicklungen zum bauteil- und beanspruchungsoptimierten Randschichthärten von martensitisch härtenden Stählen und Gusseisen,
- Entwicklung des Randschichtaushärtens als neuartiges Verschleißschutzverfahren,
- Entwicklung neuartiger Verfahren zum Randschichtumschmelzen und -legieren, wie das induktiv unterstützte Laserumschmelzen von Gusseisen und Aluminium-Gusslegierungen sowie das Lasergaslegieren zur Randschichtveredlung von Titan,
- Entwicklung prozessspezifischer systemtechnischer Komponenten für die Randschichtveredlung bis hin zu kompletten Anlagen für Sonderanwendungen,
- Integration von Randschichtveredlungstechnologien in Fräs- bzw. Drehzentren.

Technologien

- Randschichthärteverfahren wie Laserstrahlhärten und Induktionshärten
- Randschichtaushärten ausscheidungshärtbarer Werkstoffe
- Randschichtumschmelzen und -legieren
- Lasergaslegieren für Titanwerkstoffe
- induktiv unterstützte Laserrandschichtveredlungsverfahren

- 1 *Härten einer Greiferkurve mit Hochleistungsdiodenlaser*
- 2 *Laserstrahlhärten von Turbinenschaufeln*



Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

Winterbergstr. 28

01277 Dresden

Internet www.iws.fraunhofer.de

Ansprechpartner Randschichttechnik:

Prof. Dr. B. Brenner (Abteilungsleiter)

Telefon +49 (0) 351 83391-3207

E-mail berndt.brenner@iws.fraunhofer.de

HIGHLIGHTS

Die Prozessentwicklungen und systemtechnischen Komponenten des Fraunhofer IWS wurden mit einer Vielzahl von Laserstrahlhärteanlagen in die industrielle Nutzung überführt. Solche Verfahrens- und Anlagenüberführungen sind z. B.:

- Laserstrahlhärten von Innensitzflächen von Einspritzmodulen für moderne Diesel-Pkw-Motoren (3 Anlagen, ca. 9 Mio. Teile jährlich),
- anlasszonenfreies Laserstrahlhärten von Gleitlagersitzflächen von Lkw-Abgasturbo-ladern (Universalhärteanlage, drei Anlagen, ca. 90 verschiedene Teilearten),
- robotergestütztes Laserstrahlhärten im Werkzeug- und Formenbau (fünf Anlagen in Deutschland, Schweiz, Italien, Slowenien),
- Laserstrahlhärten von sehr großen Umformwerkzeugen (Härteportal, Integration in Sachs-Fräspanal, zwei Anlagen),
- Universalhärteanlagen (Umbau Standardfräsmaschine, vier Anlagen) für Lohndienst-leister, die Massenfertigung und die Entwicklung
- Laserstrahlhärten von Hydraulikkomponenten (3 Anlagen, davon zweimal Integra-tion in Stangendrehaufmaschinen).

Die Entwicklung neuartiger Verfahren der Randschichtaushärtung ausscheidungshärt-barer Werkstoffe kann als besondere wissenschaftliche Leistung betrachtet werden. Randschichtausgehärtete Turbinenschaufeln aus ausscheidungshärtbarem Stahl 16-4 PH mit deutlich erhöhter Lebensdauer sind heute in mehr als 30 Turbinen von Groß-kraftwerken im Einsatz.

Eine weitere wissenschaftlich-technische Höchstleistung stellen die Konzipierung, der Bau sowie die Inbetriebnahme einer bisher unikalenen Laserstrahlhärteanlage zum beid-seitig, gleichzeitigen anlasszonenfreien Härten auf Basis von zwei kooperierend arbei-tenden Robotern und zwei fasergekoppelten Hochleistungsdiodenlasern dar. Die Anlage ist mit integrierter flexibler Strahlformung (Laserscanningkopf »Lassy«) und schneller, orts aufgelöster Temperaturregelung »LompocPro« ausgestattet. Sie wird im Fraunhofer IWS seit Ende 2006 für die Randschichtveredelung von Turbinenschaufeln, Werkzeugen und Bauteilen eingesetzt.