

# PRESSEINFORMATION

-----  
PRESSEINFORMATION07. Oktober 2016 || Seite 1 | 4  
-----

## Gewichtseinsparung durch lasergestützte Materialbearbeitung im Automobilbau

Leichtbaukonzepte sind aus der heutigen Fertigungstechnik nicht mehr wegzudenken. Im Karosseriebau kommen aus Gewichtsgründen unter anderem pressgehärtete und ultrahochfeste Vergütungsstähle mit einer Zugfestigkeit von bis zu 2.000 MPa zum Einsatz. Diese Hochleistungsstähle erreichen gegenüber Stählen mit geringerer Festigkeit durch die Verwendbarkeit geringerer Blechstärken nicht nur ein reduziertes Gewicht sondern auch ein gleich gutes oder sogar verbessertes Crashverhalten. Für die Bearbeitung dieser anspruchsvollen Hochleistungswerkstoffe ist die Lasermaterialbearbeitung Mittel der Wahl. Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik ILT haben gemeinsam mit Projektpartnern aus Wissenschaft und Industrie die Entwicklung in den Bereichen der Trenn- und Fügetechnik sowie der Wärmebehandlung vorangetrieben und präsentieren ausgewählte Ergebnisse auf der EuroBLECH vom 25.-29. Oktober in Hannover. (Halle 11, Fraunhofer Gemeinschaftsstand B135)

### Laserbearbeitung ultrahochfester Stähle

Typische Einsatzgebiete für Bleche aus ultrahochfesten Stählen sind B-Säulen oder seitliche Schweller von PKW, bei denen es im Falle eines Aufpralles auf eine möglichst hohe Aufnahme kinetischer Energie ankommt. Die hohe Festigkeit dieser Werkstoffe macht jedoch Anpassungen bei den Bearbeitungsverfahren wie dem Beschneiden und dem Fügen notwendig. Herkömmliche, mechanische Trenn- und Fügeverfahren wie Stanzen, Clinchen oder Stanznieten sind nicht mit vertretbarem Aufwand einsetzbar. Alternativ haben sich im industriellen Einsatz Bearbeitungsverfahren mit dem Werkzeug Licht bewährt. Als Trennverfahren hat sich das Laserschneiden bereits vielfach bewährt, das Fügen erfolgt im Wesentlichen durch Punktschweißen. Beide Verfahren führen zu metallurgischen Effekten, die die Bauteileigenschaften negativ beeinflussen können. Beim Schneiden entstehen Aufhärtungen in der Randzone der Schnittkante, beim Punktschweißen bildet sich eine Wärmeeinflusszone mit deutlicher Härtereduzierung um den Schweißpunkt aus. Beide Effekte führen im schlechtesten Falle zum Versagen der Verbindung und damit im Schadensfall zu einer verminderten Absorption der kinetischen Energie im Bauteil. Durch eine lokale Laserwärmebehandlung im Schnittkantenbereich und in den Fügezonen kann dieser Schwächung entgegen gewirkt werden. Härte und Duktilität des Werkstoffs können so lokal auf Bruchdehnungen von 10 bis 15 % eingestellt werden. Das Fügen ultrahochfester Güten erfordert kleine Streckenenergien. Diese werden beim Laserschweißen mit 20 bis 80 kJ/m erreicht. Für Feinbleche aus Chromstählen mit

---

#### Redaktion

**Jun Kim Doering, M.A.** | Kommunikation | Telefon +49 241 8906-8007 | jun.kim.doering@ilt.fraunhofer.de

**Petra Nolis M.A.** | Gruppenleiterin Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | petra.nolis@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT**

martensitischem Gefüge und Vergütungsstähle wurden am Fraunhofer ILT geeignete Schmelzschweißparameter entwickelt. Auch hochmanganhaltige TWIP-Stähle wurden in artgleichen sowie in artungleichen Verbindungen erfolgreich mittels Laserschweißen gefügt. Einem Verlust der Festigkeit wurde hier durch eine geeignete Lastführung entgegengewirkt.

---

**PRESSEINFORMATION**07. Oktober 2016 || Seite 2 | 4

---

**Laser-Kombiköpfe für die Bearbeitung von Karosseriebauteilen**

Nicht zuletzt aus wirtschaftlichen Gründen ist es sinnvoll, einzelne Prozessschritte in einem Werkzeug miteinander zu kombinieren. An dieser Stelle setzt das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Verbundprojekt KLASSE an, das vom Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT gemeinsam mit Partnern aus dem Automobilindustrie sowie dem Laseranlagenbau durchgeführt wird. Ergebnis von »KLASSE« ist ein kombinierter Bearbeitungskopf, der eine hybride Laserstrahlquelle, bestehend aus einem Diodenlaser für die Wärmebehandlung und einem Faserlaser für das Schneiden enthält. Bereits seit mehreren Jahren ist für die Kombination verschiedener Arbeitsschritte ein am Fraunhofer ILT entwickelter und von der Laserfact GmbH vermarkteter Laserbearbeitungskopf erfolgreich im industriellen Einsatz. Der Kopf kann die beiden Prozessschritte »Schneiden« und »Schweißen« in einer Maschine ohne Werkzeugwechsel realisieren. Seit dem Frühjahr 2016 ist dieser Kombikopf dank einer integrierten Pulverdüse nun auch in der Lage, additive Fertigungsschritte durch das Laserauftragschweißen durchzuführen. Durch diese Integration lassen sich Rüstzeiten minimieren und eine hochflexible Fertigung noch effizienter gestalten. Zusätzlich erlaubt der Kombikopf auch das Schneiden von Verbundwerkstoffen, z.B. kohlefaserverstärkten Bauteilen, die aufgrund ihres geringen Gewichtes bei gleichzeitig hervorragenden mechanischen Eigenschaften in der Karosseriefertigung zunehmend Einzug halten.

**Lokale Entfestigung kaltgewalzter Stähle**

Kaltverfestigte Stähle werden nach dem Kaltwalzen global rekristallisationsgeglüht. Der Einsatz im kaltverfestigten Zustand würde eine Blechdickenreduzierung ermöglichen, dem stehen jedoch die verminderte Umformbarkeit und die reduzierte Energieabsorption im Crash gegenüber. Eine lokale Wärmebehandlung kann durch Einprägen weicher Zonen die Crasheigenschaften der Bauteile verbessern (z. B. kontrollierte Faltung einer Crashbox). Bei Blechplatinen aus niedriglegierten Stählen wird durch eine Kombination von Kaltwalzen und lokaler Laserwärmebehandlung verhindert, dass im nachfolgenden Umformprozess an besonders belasteten Stellen, typischerweise an den Kanten des geformten Bauteils, Risse auftreten.

Im Projekt »Lokale Laserwärmebehandlung von kaltverfestigten Stählen zur Verbesserung der Umform- und Funktionseigenschaften« (LAKS), das von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) gefördert und am

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT**

Fraunhofer ILT und dem Institut für Bildsamer Formgebung (IBF) der RWTH Aachen durchgeführt wird, werden auf Grundlage von Parameterstudien zunächst die Zusammenhänge zwischen den aufgeprägten Temperatur-Zeit-Verläufen und den daraus resultierenden Gefügen und mechanischen Eigenschaften ermittelt. Im Anschluss erfolgen Umformversuche und Crashversuche. Letztere werden in Umformversuchen unter quasistatischer sowie unter schlagartiger Last validiert. Zukünftige Entwicklungsschritte sind der Untersuchung der Korrosionseigenschaften, der Simulation der Umformung in Fertigung und Betrieb sowie der optimalen Einordnung des Verfahrens in den Fertigungsprozess gewidmet.

-----  
**PRESSEINFORMATION**

07. Oktober 2016 || Seite 3 | 4  
-----

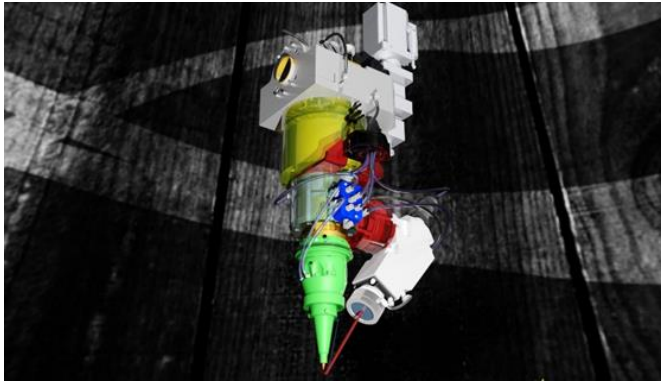


**Bild 1:**  
Laser-Kombikopf zum  
Schneiden und Schweißen  
sowie für die additive  
Fertigung durch  
Laserauftragschweißen  
© Fraunhofer ILT, Aachen.



**Bild 2:**  
Laserschneiden mit  
nachgeführtem  
Wärmebehandlungslaser  
© Fraunhofer ILT, Aachen.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT



**Bild 3:**  
**Hybridoptik mit Schneid- und**  
**Wärmebehandlungslaser**  
© Fraunhofer ILT, Aachen.

-----  
**PRESSEINFORMATION**

07. Oktober 2016 || Seite 4 | 4  
-----

---

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 67 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen über 1,8 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

**Ansprechpartner**

**Dr. Andreas Weisheit** | Leiter der Gruppe Beschichten und Wärmebehandlung | Telefon +49 241 8906-403 | [andreas.weisheit@ilt.fraunhofer.de](mailto:andreas.weisheit@ilt.fraunhofer.de)

**Dr. Dirk Petring** | Leiter der Gruppe Makrofügen und Schneiden | Telefon +49 241 8906-210 | [dirk.petring@ilt.fraunhofer.de](mailto:dirk.petring@ilt.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Aachen | [www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de)