

Beschriften, Schweißen und Schneiden mit Laserstrahlung

KEY-Words:

Kohlendioxidlaser – PC-Steuerung – Beschriftung verschiedener Werkstoffe – berührungsfreie Laserschneidetechnik – Kombination unterschiedlicher Schnitttiefen, -breiten und Gravuren – Hochleistungsdiodenlaser im Einsatz beim Kunststoffschweißen – kontaktlose Fügeverfahren

Der Studiengang Lasertechnik des Fachbereiches Mathematik und Technik im RheinAhrCampus der FH Koblenz setzt diverse Laser ein, um das Beschriften, Schneiden und Schweißen verschiedener Materialien mit Laserstrahlung im Rahmen von Studienarbeiten und Kooperationsprojekten zu untersuchen.

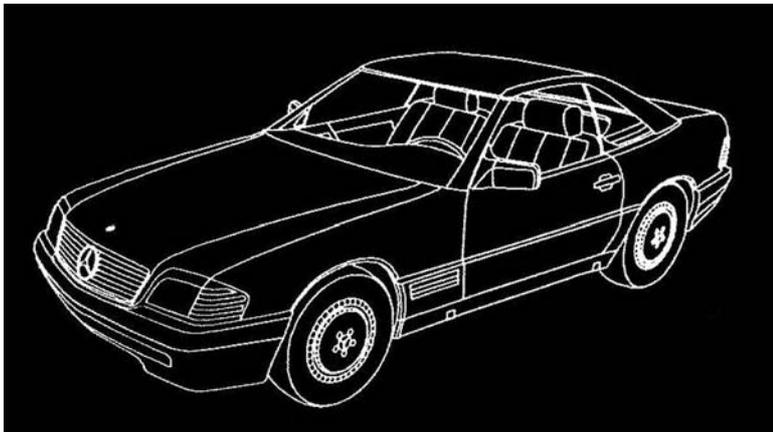
a) Laserbeschriften und -gravieren

Der Einsatz eines Lasers zur Beschriftung erzeugt saubere, widerstandsfähige und wischfeste Gravuren und Beschriftungen, die meist ohne Zusatzstoffe erzielt werden. Wir setzen eine Laseranlage auf Basis eines Kohlendioxidlasers ein, die verschiedene Nichtmetalle wie

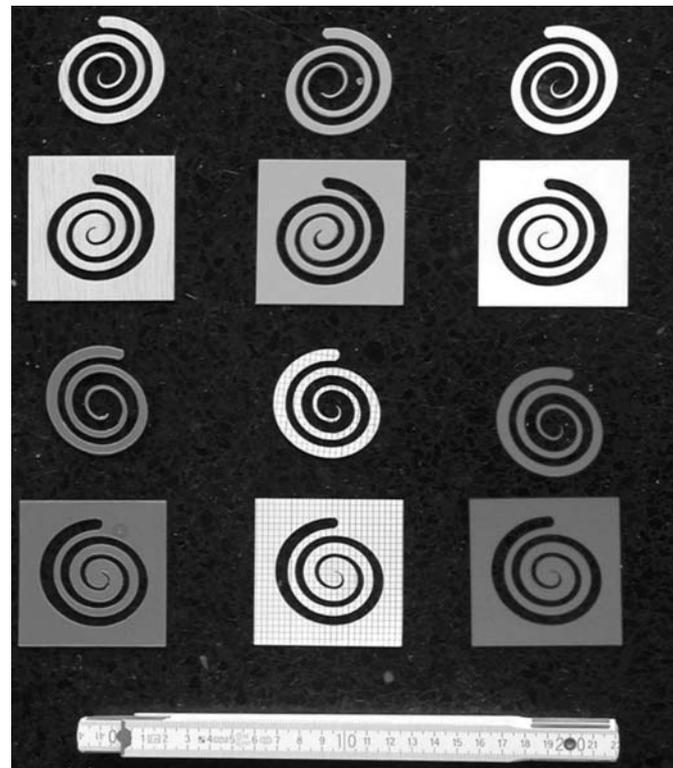
unter dem Einfluß der Laserstrahlung zu erzielen. Das Foto zeigt die Beschriftung von eloxiertem Aluminium mit einer Strichstärke von 0,1 mm. Im Rahmen von Studienarbeiten und Kooperationsprojekten untersuchen wir die optimalen Parameter zur Beschriftung verschiedener Werkstoffen.

b) Laserschneiden von Nichtmetallen

Wir verfügen über ein Lasersystem zum präzisen Schneiden verschiedener Nichtmetalle bis zu einer Breite von 600 mm. Wir schneiden unter anderem Papier, Pappe, Holz, Filz, Moosgummi, Styropor und verschiedene Kunststoffe. Der Schnitt erfolgt berührungsfrei und ohne Kraft-



Glas, Plexiglas, Gummi, Kunststoffe, Holz und Kork, aber auch beschichtete, lackierte oder eloxierte Metalle beschriften kann. Unsere Anlage kann ebene Werkstücke bis zu einer Breite von 610 mm sowie runde Werkstücke (z.B. Flaschen) bearbeiten. Hierbei wird die Beschriftung von einem PC mittels eines CAD- oder Zeichenprogrammes (z.B. AutoCAD, CorelDraw, Micrografx Designer) gesteuert. Die Oberflächenbearbeitung erfolgt je nach Material durch Abtragung einer Schicht, selektives Aushärten, Quellung, oberflächliche Verbrennung oder eine chemische Veränderung. Sehr interessant ist die Möglichkeit, in bestimmten Fällen einen Farbumschlag



einwirkung auf das Werkstück, so dass auch weiche Materialien präzise geschnitten werden können. Dies ist der wesentliche Vorteil der Laserschneidetechnik im Vergleich zu herkömmlichen Schneidplottern. Die Ansteuerung des Lasers er-

KONTAKT:

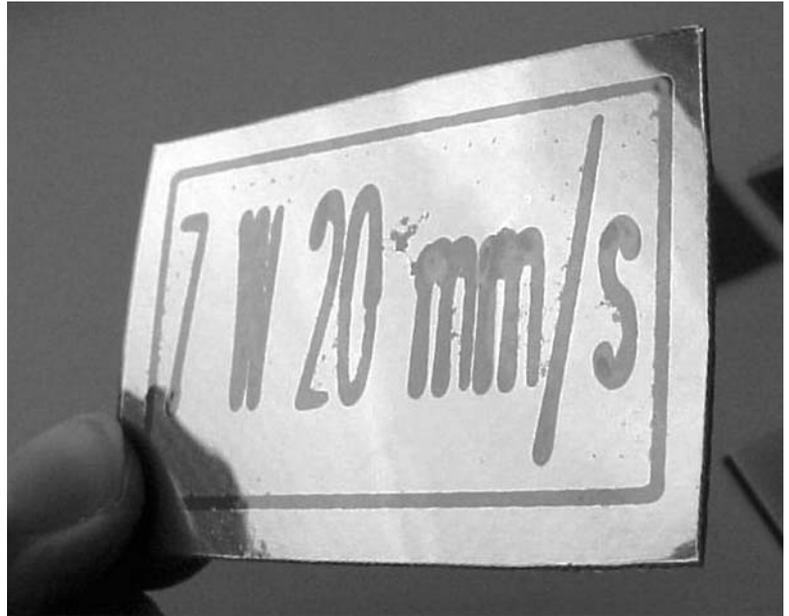
Prof. Dr. rer. nat.
Peter Kohns
Fachbereich Mathematik und Technik
RheinAhrCampus der
FH Koblenz
Südallee 2
53424 Remagen
T 02642 932-268
kohns@rheinahr-campus.de

folgt über eine gewöhnliche Druckerschnittstelle direkt aus einem Anwendungsprogramm wie CorelDraw oder AutoCAD. Innerhalb eines Schneidprozesses können bis zu 8 verschiedene Laserleistungen und Schnittgeschwindigkeiten eingestellt werden. Dies erlaubt unterschiedliche Schnitttiefen und -breiten und auch die Kombination mit Gravuren in einem Bearbeitungsvorgang. Anwendungen des Laserschneidgerätes liegen zum Beispiel im Modellbau. Hier wird ein großer Zeitvorteil dadurch erzielt, dass direkt von der Zeichnungsdatei aus geschnitten werden kann.

Das Bild zeigt einige Schnittbeispiele in Balsaholz, Moosgummi, Pappe, Kunststoff (PP) und Papier. Dargestellt sind die ausgeschnittene und die verbleibende Form. Die Breite der Schnittfuge liegt bei 0,1 mm. Ein Verzug ist auch bei hitzeempfindlichen Materialien nicht feststellbar. Die Beispiele zeigen eine Schnittqualität, die insbesondere bei weichen Materialien sonst nur durch Stanzen erzielt wird. Im Vergleich zum Stanzen entfällt beim Laserschneiden aber das kosten- aufwändige Anfertigen eines Stanzwerkzeuges.

c) Kunststoffschweißen mit Lasern

Zum Schweißen von Kunststoffen setzen wir einen Hochleistungsdiodenlaser ein. Er erlaubt das Fügen verschiedener Kunststoffe wie PMMA, PP, PVC, PE, POM, PET uvm. mit einer sehr sauberen Schweißnaht. Mittels Durchlichtschweißen ist eine im Inneren des Werkstückes liegende Schweißnaht möglich, was sich positiv auf die Gas- und Wasserdichtigkeit, die mechanische Belastbarkeit und das Aussehen des Endproduktes auswirkt. Ein großer Vorteil beim Einsatz dieses kontaktlosen Fügeverfahrens für Thermoplaste ist die geringe thermische und mechanische Beanspruchung der Bauteile. Die Energie wird lokal sehr begrenzt zwischen den Kontaktflächen eingebracht. Empfindliche Komponenten im Innern der Teile, wie z.B. Elektrobauteile bleiben daher unbeeinflusst und somit unbe-



schädigt. Dies ist vor allem bei Mikroanwendungen wichtig, bei denen kein Bauteilverzug auftreten darf. Da der Laser in einer für das menschliche Auge unsichtbaren Wellenlänge strahlt, ist eine breite Farbpalette der Fügepartner möglich. Eine flexible Ansteuerung des Lasers erlaubt beliebige Schweißnahtgeometrien.

Das Bild zeigt eine als Schrift ausgebildete Schweißnaht in PVC. Zur Erzielung der Schweißnaht wurde mit einer Glasplatte eine PVC-Folie auf ein mit PVC beschichtetes Polyestergewebe gedrückt. Der Laserstrahl wurde über ein Spiegelablenksystem längs der gewünschten Schweißnaht durch Glasplatte und PVC-Folie auf das beschichtete Gewebe gestrahlt, was das lokale Aufschmelzen der PVC-Schicht bewirkte.

In naher Zukunft werden wir einen weiteren leistungsstarken Laser in Betrieb nehmen. Mit diesem sind dann auch Schnitte in Metall möglich. Damit können wir unseren Studierenden eine umfassende Ausbildung mit modernen Lasergeäten bieten. An einer Kooperation interessierte Unternehmen sind eingeladen, sich mit uns in Verbindung zu setzen.