

TRUMPF auf der K 2007 // Halle 4 Stand D39

Dauerhaft wie ein Tattoo

Laserbeschriften von Kunststoffen

TRUMPF GmbH + Co. KG
Postfach 14 50
71252 Ditzingen
Deutschland

Ingo Schnaitmann
Telefon +49 (0) 7156 303-992
Ingo.Schnaitmann@de.trumpf.com

24.10.2007 - Blatt 1 von 4

Ditzingen, 24.10.2007 - Die Technik der Laserbeschriftung ist eine hochwertige, produktive und äußerst flexible Art, Informationen auf Kunststoffbauteile zu schreiben. Das große Anwendungspotenzial der Lasermarkierung von Kunststoffen ist dabei längst nicht ausgeschöpft. Mit der zunehmenden Verbreitung von frequenzverdoppelten und -verdreifachten Systemen sowie der Vielfalt möglicher Material-/Prozesskombinationen wird die Laserbeschriftung weitere Einsatzbereiche erschließen. Mit ihrer Beständigkeit und ihrer Anwendbarkeit auf nahezu alle Polymerwerkstoffe ist die Lasermarkierung das Beschriftungsverfahren von heute und morgen.

Die Anforderungen an Dokumentation und Rückverfolgbarkeit von Produkten steigen ständig. Das Aufbringen von Zahlen, Texten, Logos oder Codes gehört deshalb auch in der kunststoff-verarbeitenden Industrie zum Tagesgeschäft. Laserstrahlbeschrifteter mit unterschiedlichen laseraktiven Medien und Wellenlängen erfüllen mit ihrer hohen Bearbeitungsqualität und Wirtschaftlichkeit in besonderer Weise die Anforderungen einer modernen Fertigung. Im Vergleich zu herkömmlichen Gravur-, Präge-, Ätz- oder Druckverfahren zeichnet sich die Laserbeschriftung zudem durch besondere Flexibilität aus.

UV-Wellenlänge eröffnet neue Dimensionen

Die dabei verwendeten Beschriftungslaser emittieren üblicherweise Licht im infraroten Wellenlängenbereich von 1064 Nanometer. Speziell für die Bearbeitung von Kunststoffen und Halbleitermaterialien stehen beim Hersteller TRUMPF auch Geräte

TRUMPF auf der K 2007 // Halle 4, Stand D39

Laserbeschriften von Kunststoffen

mit grünem (532 nm) und ultraviolettem Licht (355 nm) zur Verfügung. Insbesondere die UV-Wellenlänge eröffnet neue Dimensionen in der Kunststoffbeschriftung. Dieses kurzwellige Licht reagiert direkt mit den Kunststoffverbindungen, ohne das Material zu erhitzen und damit zu beschädigen. Besonders bei kritischen Materialien erreichen diese Laser eine deutlich kontrastreichere Beschriftungsqualität und höhere Bearbeitungsgeschwindigkeit. Während bei 1064 nm thermochemische Reaktionen (Karbonisieren) den Laserbeschriftungsprozess dominieren, finden bei 355 nm (frequenzverdreifacht) hauptsächlich photochemische Reaktionen statt. Das bedeutet, dass chemische Bindungen durch hohe Photonenenergie aufgebrochen werden. Oft bezeichnet man die Markierung bei 355 nm deshalb auch als "kalte Markierung". Sie eignet sich gut für die Beschriftung flammgeschützter Kunststoffe, die die Elektronikindustrie als Gehäusematerialien einsetzt. Ein besonderer Vorteil der Wellenlänge 355 nm ist außerdem die geringe Materialbeeinflussung und Oberflächenschädigung durch Risse oder Aufschäumen des Materials.

Vielfältige Anwendungsbereiche für Kunststoffe

Grundsätzlich können Kunststoffe mit dem Laser auf vier unterschiedliche Arten markiert werden. Entscheidend für die beste Markiervariante sind die speziellen Anforderungen an die Beschriftung sowie den verwendeten Kunststoff.

Bei den meisten thermoplastischen Kunststoffen wird ein Farbumschlag (vorwiegend bei einer Wellenlänge von 532 und 355 nm) durch Karbonisieren – eine dunkle Markierung auf hellem Grund – oder Aufschäumen (vorwiegend bei einer Wellenlänge von 1064 nm) des Materials erzielt. Dabei entstehen durch das Aufschmelzen von Matrixmaterial Gasbläschen, die beim Abkühlen

Ingo Schnaitmann
Telefon +49 (0) 7156 303-992
Telefax +49 (0) 7156 303-6115
ingo.schnaitmann@de.trumpf.com

24.10.2007 - Blatt 2 von 4

TRUMPF auf der K 2007 // Halle 4, Stand D39

Laserbeschriften von Kunststoffen

Ingo Schnaitmann
Telefon +49 (0) 7156 303-992
Telefax +49 (0) 7156 303-6115
ingo.schnaitmann@de.trumpf.com

24.10.2007 - Blatt 3 von 4

eingeschlossen werden. Das Ergebnis ist eine erhabene Markierung, die auf dunklem Kunststoff hell erscheint.

Beim Beschriften von Duroplasten und Elastomeren wird häufig graviert (vorwiegend bei einer Wellenlänge von 532 und 1064 nm). Das Material wird oberflächlich geschmolzen und verdampft. Eine weitere Variante ist das Abtragen von Deckschichten. Dabei kommt der Kontrast durch die Farbe des darunterliegenden Grundmaterials oder Basislacks zustande.

Beim Farbumschlag-Verfahren (vorwiegend bei einer Wellenlänge von 532 und 355 nm) werden durch die Energie des Laserstrahls gezielt einzelne Moleküle – zum Beispiel die Farbpigmente – zerstört oder in ihrer Struktur verändert. Für das Auge wird ein Farbumschlag oder ein Ausbleichen des Werkstoffes an den bearbeiteten Stellen sichtbar, die Oberfläche des Werkstoffes bleibt dabei nahezu unbeschädigt. Um Kunststoffe gezielt zu verfärben, müssen der Werkstoff und die Laserwellenlänge optimal aufeinander abgestimmt sein.

Beschriften mit Laser ist ökonomisch und äußerst flexibel

Idealerweise erfolgt die Validierung des Markierprozesses in enger Zusammenarbeit mit dem Anwendungslabor von TRUMPF. Aspekte wie Wellenlänge, Markierqualität (Kontrast, Homogenität, Auflösung, Klarheit), Markierzeit und vor allem die Anforderungen des Kunden spielen eine entscheidende Rolle, um den geeigneten Beschriftungslaser und optimale Parameter zu finden. Diese Auswahl bestimmt in der Produktion die Taktzeit sowie Anzahl und Qualität der gefertigten Teile.

TRUMPF auf der K 2007 // Halle 4, Stand D39

Laserbeschriften von Kunststoffen

Ingo Schnaitmann
Telefon +49 (0) 7156 303-992
Telefax +49 (0) 7156 303-6115
ingo.schnaitmann@de.trumpf.com

24.10.2007 - Blatt 4 von 4

Beschriftungslaser auf der K 2007

TRUMPF zeigt auf der K 2007 in Halle 04 / Stand D39 verschiedene Beschriftungslaser der Serie TruMark. Als zweites Modell der TruMark Serie 3000 präsentiert TRUMPF die Messeneuheit TruMark 3130 – ein Beschriftungslaser ausgerichtet auf hochpräzise Anwendungen wie beispielsweise dem Tag/Nacht-Design. Wie Handytastaturen oder beleuchtete Schalter in der Autoarmatur bearbeitet werden, zeigt TRUMPF live auf der K 2007.

Der neue TruMark 3130 ist ebenso wie der TruMark 3020 durch den kleinen Bearbeitungskopf besonders kompakt, verfügt über steckbare Verbindungen und lässt sich damit besonders einfach integrieren. Der TruMark 7020 mit optischer Faserkopplung und optional zwei Abgängen ermöglicht aufgrund seines homogenen Strahlprofils Markierungen mit hoher Kantenschärfe. Neben Beschriftungen sind auch Kunststoffschweißen und Löten mögliche Anwendungen dieses flexiblen und robotertauglichen Systems.

Ein weiteres Messe-Highlight ist das TruMark 6330 System mit 90 Grad Doppelkopf und einer Wellenlänge von 355 nm (UV-Licht). Mit dem TruMark 6130 wird eine „Marking on the Fly“-Lösung gezeigt. Mit dieser Option können Teile im Vorbeifahren, etwa auf einem Förderband, markiert werden. Anwendungen dafür sind zum Beispiel kleine Elektronikkomponenten oder Schläuche und Kabel, die automatisiert im Durchlauf beschriftet werden können. Nicht zuletzt belegt der TruMark 6230 mit einer grünen Wellenlänge von 532 nm, dass TRUMPF für die meisten Kunststoffe die geeignete Laserwellenlänge anbieten kann.