

Lasermarkiersysteme für die Rückverfolgbarkeit

## Wenn ein Trend zum Muss wird

Gerade in den letzten Jahren hat das Beschriften von Investitions- und Konsumgütern mittels Laser immer größere Bedeutung gewonnen und ist aus der Produktion nicht mehr wegzudenken. Zum einen ist die hohe Flexibilität des Verfahrens heute wichtiger denn je, da aus Gründen der Rückverfolgbarkeit immer mehr Teile individuell gekennzeichnet werden müssen. Zum anderen ist es gelungen, die vor Jahren noch schwierige Handhabung erheblich zu verbessern. Zu guter Letzt sind die Laserbeschriftungssysteme in den letzten Jahren auch deutlich kostengünstiger geworden.



Beispiele für Lasermarkierungen und -beschriftungen

Der Begriff „Laser“ beschreibt in kurzer Form die Wirkungsweise dieses Geräts: „Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation“. Die deutsche Übersetzung lautet: „Lichtverstärkung durch erzwungene Ausstrahlung von Strahlung“. Vom praktischen Standpunkt aus gesehen ist ein Laser eine Strahlungsquelle, die einen eng gebündelten Laserstrahl aussendet. Dieses Laserlicht ist

durch eine für den jeweiligen Lasertyp charakteristische Wellenlänge und eine hohe Leistungsdichte gekennzeichnet. Zum Beschriften wird der Laserstrahl durch ein Linsensystem auf das Material fokussiert. Die Wechselwirkung mit der Oberfläche führt zu einer Veränderung des Materials – zum Beispiel zu einer Verfärbung, einer Gravur oder einem Materialabtrag.

Wie sich der Werkstoff verändert hängt im Wesentlichen von der Wellenlänge des Lasers und von der Leistungsdichte des Laserstrahls im Fokus ab, aber auch von dem zu bearbeitenden Material und von den eingestellten Bearbeitungsparametern wie Laserleistung und Beschriftungsgeschwindigkeit (und Puls wiederholfrequenz, wenn es sich um einen gepulsten Laser handelt).

Wurden noch vor wenigen Jahren überwiegend die konventionellen Beschriftungsver-

fahren wie Stempeln, Prägen, mechanisches Gravieren, Ätzen, Tampon- oder Tintenstrahldruck im Bereich der Produktkennzeichnung eingesetzt, so sind nicht nur aus den oben genannten Gründen die so genannten Lasermarker unaufhaltsam auf dem Vormarsch und haben den anderen Beschriftungsverfahren in den letzten Jahren den

### PRAXIS PLUS

Das Markieren und Beschriften von Produkten gewinnt gerade in Hinblick auf das Stichwort „Rückverfolgbarkeit“ immer mehr an Bedeutung. Dabei hat sich die Laser-Markierung gegenüber anderen Verfahren wie Drucken, Prägen, Stempeln, Ätzen und Gravieren inzwischen durchgesetzt. Grund dafür sind eine Reihe von Vorteilen: **Laser-Beschriftungssysteme kommen ohne Verbrauchsmaterialien aus, arbeiten ohne Werkzeugverschleiß mit hoher Qualität und Reproduzierbarkeit und lassen sich problemlos in automatisierte Produktionsabläufe einbinden.**

Rang abgelaufen. Darüber hinaus besitzen sie eine Reihe von Vorteilen gegenüber den konventionellen Verfahren: Als rein optisches Werkzeug kommen Laserbeschriftungssysteme völlig ohne zusätzliche Verbrauchsmaterialien wie Druckfarbe beziehungsweise -tinte oder Lösungsmittel aus. Daraus lässt sich ganz einfach folgern, dass es sich bei der Lasermarkierung um ein umweltfreundliches Verfahren handelt. Es gibt keinen Werkzeugverschleiß und lediglich eine geringe Materialbeeinflussung.

### DER AUTOR



Marcus Brinkheinrich, Product and Sales Management Laser Marker bei der Panasonic Electric Works Europe AG in Holzkirchen ([www.panasonic-electric-works.de](http://www.panasonic-electric-works.de))

Herausragend ist die gleich bleibend hohe Qualität und Reproduzierbarkeit der Beschriftung. Für die Kennzeichnung kann man eine beliebige Geometrie wählen, da sich Lasermarker, wie schon erwähnt, flexibel einsetzen lassen. Durch ihre kompakte Bauform ist es möglich, auch schwer zugängliche Stellen zu erreichen beziehungsweise diese zu markieren. Sogar druckempfindliche Bauteile können beschriftet werden. Die wichtigsten Gründe aber sind – da es heutzutage auf immer kleinere Fertigungstoleranzen und geringere Durchlaufzeiten ankommt, dass mit hohen Beschriftungsgeschwindigkeiten und sehr feinen Markierungen (LP-V10-C: 60 µm) gearbeitet werden kann. Ein Lasermarker lässt sich zudem sehr einfach in vollautomatische Fertigungsabläufe integrieren, da alle Abläufe rechnergesteuert erfolgen und die Daten über die vorhandenen Schnittstellen (RS232, Digital I/O etc.) übertragen werden können.

## Lasermarkierung bietet zahlreiche Vorteile

Industriell aufgebrachte Markierungen müssen bestimmten Anforderungen entsprechen, wie zum Beispiel eine dauerhafte und abriebfreie Beschriftung mit einem hohen Kontrast gegenüber dem Grundmaterial. Die Einsatzgebiete von Lasermarkiersystemen sind nahezu unbegrenzt, wobei in Deutschland fast 2/3 des Marktes der Verpackungs- und der Automobilindustrie zugeschrieben werden. Weitere Anwendungen finden sich in der Herstellung elektrischer und elektronischer Komponenten, in der pharmazeutischen, medizinischen und kosmetischen Industrie sowie bei Maschinen- und Anlagenbauern. Durch den geringen Platzbedarf und die robuste Konstruktion lassen sich Lasermarkiersysteme einfach in Fertigungslinien und Einzelarbeitsplätzen integrieren.

Die Anwendungsmöglichkeiten beschränken sich aber nicht allein auf das Beschriften und Kennzeichnen von Produkten. Aufgrund der hohen Funktionalität der Bediener-Software können die Lasermarker auch für so genannte „Processing Applikationen“ verwendet werden, wie zum Beispiel das Abisolieren von Kabeln, das Entgraten von IC-Gehäusen und -Pins sowie für das präzise Schneiden von Kunststofffolien.

Die LP-V Serie, die neueste Laser Marker-Generation von Sunx, ist eine Weiterentwicklung der YAG-Technologie, die sich FAYb nennt. FAYb steht dabei für Fiber Amplified Ytterbium. Aufgrund der großen Oberfläche der Faser kann die beim Betrieb entstehende Wärme effizient abgeleitet, weshalb Faserlaser ohne die bei den YAG-Systemen bekannten thermischen Probleme arbeiten.

Die Lasermarkiersysteme der LP-V Serie besitzen darüber hinaus einige weitere entscheidende Vorteile gegenüber den herkömmlichen YAG-Systemen wie zum Beispiel kleinere Ge-

## Sunx-Lasermarkiersysteme



häuseabmessungen (Laserkopf: 105 x 220 x 350 mm) eine erheblich längere Betriebsdauer (>70 000 h; reine Markierzeit >30 000 h) sowie geringere Fixkosten aufgrund des deutlich verringerten Stromverbrauchs von 0,39 VA, der einfachen Luftkühlung und der besseren Strahlqualität (Strahlqualitätsfaktor FAYb:  $M^2 = 1,4$ ; YAG-Laser:  $M^2 = 20$ ).

Der LP-V10-C mit einer Ausgangsleistung von 12 W ist in der Lage, nahezu alle Metalle durch Gravieren („Deep Marking“) oder Anlassen („Black Marking“) und Kunststoffe durch Schäumen („Internal Foaming“), Farbumschlag („Color Change“) oder Bleichen („Bleaching“) mit herausragender Qualität zu beschriften. Durch seine ultrakurzen Pulse erreicht er eine Pulsspitzenleistung von 20 kW, was ihn vergleichbar mit einem lampengepumpten 50-W-YAG-Lasermarker macht.

Die Lasermarker sind mit einer Encoder-Schnittstelle ausgestattet, um Objekte markieren zu können, die in einer automatisierten Produktionstrecke, beispielsweise durch ein Förderband, bewegt werden. Zu den weiteren Eigenschaften zählen natürlich auch eine Code-Funktion (Datamatrix (ECC200), mehr als zehn verschiedene Strichcodes, etc.) und Standardfunktionen wie Zähler, Ablaufdatum und Losnummerngenerierung.

Nach der Kennzeichnung von Produkten mit einem Code wird häufig auch das Lesen desselben gefordert – im Sinne einer eindeutigen Identifizierung und Rückverfolgbarkeit. Dieser Trend wird angetrieben durch zunehmende Richtlinien und Verordnungen sowie durch das Streben nach einem transparenten und automatisierten Produktionsablauf mit einer optimalen Logistik. In diesem Zusammenhang erfährt der Datamatrix ECC-Code dank seiner hohen Informationsdichte, seiner hohen Lesersicherheit und der Möglichkeit der direkten, dauerhaften Anbringung auf verschiedenste Materialien, zunehmende Verbreitung. Auf nur wenigen Quadratmillimetern lassen sich eine große Anzahl an Daten unterbringen. Der Code kann maximal 1558 ASCII-Zeichen aufnehmen.

Damit eignet er sich für die Direktmarkierung auch auf kleinste Flächen in der Elektronikfertigung – die Bauteilsignatur kann so auch beispielsweise zwischen die immer enger werdenden Leiterbahnen beziehungsweise Elektronikbauteilen gesetzt werden. Damit tragen Leiterplatten und Elektronikbauteile alle relevanten Produktdaten auf kleinster Fläche wie eine Geburtsurkunde immer bei sich. Mit dem Laser können zusätzlich auch Klartextinformationen, wie beispielsweise eine Seriennummer, ergänzt werden kann.

Um einen 2D-Code auslesen zu können, braucht man kein High-End Bildverarbeitungssystem. Der Panasonic PD60/65 ist ein Visionsensor, eine Mischung aus einem Optosensor und einem Bildverarbeitungssystem, der auf das Lesen von Datamatrix ECC200 und QR-Codes spezialisiert ist. Insbesondere bei schwierigen Direktmarkierungen auf Metall liefert dieses Lesegerät gute Ergebnisse. Mit einem Angebot von Laser-Markern und Bildverarbeitungssystem bietet Panasonic Electric Works somit alle Produkte aus einer Hand, die einen Produktionsablauf sicher und rückverfolgbar machen.

### eA-INFO-TIPP

Panasonic stellt seine Produkte auf der Laser 2007 World of Photonics aus, die vom 18. bis 21. Juni 2007 in München stattfindet. Auf der Messe präsentieren Aussteller aus dem In- und Ausland ihre Produkte und Anwendungen in den Bereichen Laser und Optronik, Optik, Fertigungstechnik der Optik, Sensorik, Mess- und Prüftechnik sowie die Anwendung dieser Technologien.  
• <http://world-of-photonics.net>