



### TRUMPF VectorMark compact: Nachts im Auto den richtigen Schalter finden

Nachts auf der Autobahn, Nebelbänke mindern die Sicht – früher tastete man sich blind zum Schalter der Nebellampe. Heute lenkt ein leuchtendes Piktogramm Auge und Hand. Die Lasertechnologie ermöglicht es, dass »Tag-und-Nacht-Design« inzwischen Standard bei der Ausstattung von Fahrzeug-Cockpits ist. Beschriftungslaser der Produktlinie VectorMark compact von TRUMPF haben Produktivität der Bearbeitung und Gestaltungsmöglichkeiten bei Lasertechnologie Winter und ihren Kunden so gesteigert, dass auch komplexere Teile wie dreidimensionale Schaltkulissen oder von hinten beleuchtete Zifferblätter im Chronometer-Stil zu vertretbaren Kosten herzustellen sind.

Die Laserbearbeitung des Tag-und-Nacht-Design geht in großem Umfang auf die Aktivitäten von Michael Winter zurück. Er ist als Geschäftsführender Gesellschafter der Lasertechnologie Winter GmbH, Lüdenscheid, TRUMPF Kunde und zugleich Berater für den Einsatz von Lasertechnologie. Er entwickelte Ende der achtziger Jahre auf Anregung eines Kunden die Fertigungsmethode, mit einem Beschriftungslaser auf hinterleuchteten Schaltern durch Abtragen der Lackschicht Symbole anzubringen. Bis dahin wurden die Schalter in Zwei-Komponenten-Kunststofftechnik mit Werkzeugkosten von 150.000 Euro bei hoher Ausschussquote hergestellt.

Heute werden die aus lichtdurchlässigem Kunststoff bestehenden Bedienelemente zunächst mit lichtundurchlässigem Lack in der zum Cockpit-Design passenden Farbe präzise beschichtet. Anschließend trägt der Laser, entsprechend den vorgegebenen Daten, die Lackschicht ab; Piktogramme, Zahlen oder Skalen werden sichtbar und beim Einschalten des Fahrzeuglichts hinterleuchtet.

Das hört sich einfacher an als es ist. Winter: »Lackschichten in Dicken von 25 bis 30 µm sind so homogen zu verdampfen, dass die darunter liegende Kunststoffschicht nicht beschädigt und deren Transparenz nicht beeinträchtigt wird. Unser Auge ist ein gutes Messwerkzeug, es erkennt Abweichungen von Zehntel-Millimetern; daher ist die Positioniergenauigkeit des Laserlichts und dessen Linibreite von großer Bedeutung. Die Herausforderung besteht beim

Abtrag der Lacke vom Trägermaterial kurz gesagt darin, eine kontinuierliche Laserintensität mit hoher Puls-zu-Puls-Stabilität und gleichmäßiger Strahlbreite zu erzeugen.

Bei jedem neuen Werkstück sind die Parameter Laserleistung, Ablenkgeschwindigkeit und Pulsfolgefrequenz auf das Material abzustimmen. Das hängt ab von den verwendeten Kunststoffen, den Lacken unterschiedlicher Zusammensetzung, den Farben sowie der Teilegeometrie. Es erfordert genau durchdachte Arbeit an der Steuerungs-Software. Winters Beratertätigkeit beruht auf langjähriger Erfahrung. Um wirtschaftliche Ergebnisse zu erzielen, bindet er Konstrukteure und Designer möglichst frühzeitig in die Vorarbeiten der Serienfertigung mit ein.

Große Fortschritte brachten diodengepumpte Beschriftungslaser der Produktreihe VectorMark compact. Sie arbeiten sehr zuverlässig, sind mit hoher Präzision zu steuern und verdoppeln die Produktivität der Beschriftung im Tag-und-Nacht-Design.

Welche Bearbeitung durch sie möglich ist, zeigen Chronometer im Cockpit der SL-Klasse von Mercedes. Zifferblätter sind hinterleuchtet, die äußeren Zahlenkränze silbern, die inneren Gletscherblau, wobei am Drehzahlmesser die Skala oberhalb 60 rot schimmert. Hergestellt werden sie vom Winter-Kunden Linden (Linden GmbH & Co KG, Lüdenscheid), ebenfalls mit TRUMPF Beschriftungslasern.



*Hohe Produktivität beim Lasermarkieren ist für den Automobilzulieferer Linden das A und O.*

Die Chronometer bestehen aus verschiedenen Kunststoffteilen, die mit mehreren Lackschichten überzogen sind. Die erforderliche hohe Genauigkeit der beiden übereinander angebrachten Skalenkränze ist nur deshalb möglich, »weil wir die gesamte Herstellungskette von den Spritzgusswerkzeugen über Spritzguss und Lackierung bis zur Laserbearbeitung im eigenen Haus haben und beherrschen«, erzählt Geschäftsführer Dr. Hans-Jörg Seifert.

Bei Kulissen für Bedienhebel automatischer Getriebe im Tag-und-Nacht-Design ist Linden Marktführer in Europa. Sie stellen an einen Beschriftungslaser besonders hohe Anforderungen. Die Teilegeometrie ist meist dreidimensional; in einem Fall sind die Werkstücke sogar hochglanzbeschichtet. Die Maßtoleranzen betragen teilweise 60 µm beim Spritzguss. Anders ist die geforderte Präzision bei der späteren Laserbearbeitung nicht einzuhalten.

Der Einsatz von sechs VectorMark compact (1 VMc 3 und 5 VMc 5) mit einer Wellenlänge von jeweils 1064 nm steigert Produktivität gegenüber früheren Generationen von Beschriftungslasern deutlich. Andernfalls wäre es nicht möglich, mehrere tausend Schaltkulissen je Arbeitstag zu fertigen. Winter verweist dabei auf die »interne Fokusverstellung« des VectorMark compact. Durch eine veränderte Fokussierung in Verbindung mit einer »weicheren« Einstellung des Laserstrahls können dreidimensionale Teile in einem Arbeitsgang bearbeitet werden, was mit anderen Beschriftungslasern nicht möglich ist.

Beschickung und Entnahme der an Beschriftungslasern zu bearbeitenden Teile wird je nach Teilespektrum und Losgrößen flexibel gelöst. Linden verfügt über VectorMark compact Arbeitsplätze von TRUMPF mit Rundschalttischen zur halbautomatisierten Fertigung. Winter entwirft oder fertigt dafür kundenspezifische Werkstückaufnahmen und optimiert die Applikationen auf Kundenwunsch. Eine

*Geschäftsführer Winter ist nicht nur Hersteller, sondern vor allem auch Berater, wenn es um die Einführung von Lasertechnik-Anwendungen geht.*

komplett automatisierte Beschickung und Entnahme der Teile hat sich bisher nicht als wirtschaftlich erwiesen, zumal die optische Qualitätskontrolle durch den Bediener entfallen würde.

Winter bezeichnet es als weiteren Vorteil des VectorMark compact, ein bestimmtes Werkstück nicht stets am selben Arbeitsplatz fertigen zu müssen. Bei Linden werden alle Laser gleichen Typs flexibel für die Fertigung sämtlicher Teile eingesetzt: »Das ist mit anderen Beschriftungslasern schlichtweg nicht möglich«, denn die Bearbeitungsparameter sind meist auf einen Laser zugeschnitten und können auf andere Laser nur mit großem Aufwand übertragen werden. Bei den VectorMark compact wird die Laserleistung von vornherein normiert, so dass sich die Laserparameter einfach von einem auf den anderen Laser übertragen lassen.

### Weitere Informationen:

[Info@lasertechnologie-winter.de](mailto:Info@lasertechnologie-winter.de)

[F.Petri@fr-linden.de](mailto:F.Petri@fr-linden.de)

### Kunde und Berater

Michael Winter gründete 1988 ein Beratungsunternehmen für den Einsatz von Lasertechnologie in der Feinbearbeitung und Messtechnik. Neben der Applikationsberatung und der Herstellung von Maschinen bearbeiten heute mehrere Mitarbeiter mit TRUMPF VectorMark compact Beschriftungslasern Autoteile im Tag-und-Nacht-Design und gravieren Formeinsätze sowie Werbeartikel aller Art aus unterschiedlichen Materialien. Er selbst berät Endanwender bei der Laserbeschriftung, entwickelt Applikationen und Software.

Ein besonderes Ergebnis seiner Beratertätigkeit in der Messtechnik ist die lasergestützte ständige Echtzeit-Überwachung des Versatzes von Talsperrenmauern in Nordrhein-Westfalen. Drei Talsperren, die vorher aus Sicherheitsgründen nur zu zwei Dritteln genutzt wurden, schöpfen mit dem Online-Mess-System ihre Kapazität wieder voll aus.

