

Schnelle 3-Achsen-Laserstrahlableinheiten für die Massenfertigung

T-Shirts, Schuhe, Verpackungen und Handys – dies alles sind Dinge des täglichen Gebrauchs. Sie werden weltweit jeden Tag millionenfach über die Ladentheke gereicht. Fertigungsstraßen für solche Massenprodukte sind hohen Anforderungen ausgesetzt. Sie müssen präzise arbeiten und hohen Durchsatz und Standfestigkeit haben, denn viele Arbeitsschritte werden on-the-fly durchgeführt, so auch die Laserbearbeitung.

On-the-Fly bedeutet: Die zu bearbeitenden Teile bewegen sich während des Bearbeitungsprozesses wie auf einem Fließband fort. Soll beispielsweise eine Kunststofffolie geschnitten werden, so bewegt sich die Folie linear auf dem Band, während der Laserstrahl die zu schneidende Kontur abfährt. Um einen solchen Arbeitsschritt optimal zu gestalten, muss die Bewegung des Laserstrahls mit der des Fließbandes richtig koordiniert werden. Dazu braucht man schnelle Laserstrahlableinheiten.

Die Firma Raylase in Weßling bei München hat sich auf solche Einheiten spezialisiert. Mithilfe der Produktlinie AXIALSCAN kann der Laserstrahl präzise mit hoher Prozessgeschwindigkeit und kleinsten Spotdurchmessern auch bei großen Feldgrößen exakt positioniert werden. Dazu dient eine 3-Achsen-Ablenkeinheit mit integriertem Linsenpaket, bestehend aus verschiebbarer Linse und Fokussierlinse. So ist auch eine 3D-Bearbeitung möglich. Je nach der Größe des benötigten Arbeitsfeldes, der Prozessgeschwindigkeit und des gewünschten Fokussierdurchmessers im Arbeitsfeld stehen Systeme mit Spiegel-Apertur von 12 Millimetern – sie sind erst seit kurzem auf dem Markt – bis hin zum AXIALSCAN-50 (AS-50) mit einer 50 Millimeter Apertur zu Verfügung.

Die AXIALSCANs können unter anderem zum Strukturieren, zum Schweißen, für Oberflächenbehandlungen oder zur Laser-Materialbearbeitung

organischer Materialien wie Papier, Textilien, Folien und Leder eingesetzt werden; auch in 3D-Anwendungen. Den großen AXIALSCAN AS 50 hat Raylase auf der Laser World of Photonics in diesem Jahr in München vorgestellt. Er eignet sich für Laserleistungen von bis zu 5 KW. Daher ist er besonders für Anwendungen in der Automobil- und Verpackungsindustrie prädestiniert. Das Arbeitsfeld lässt sich von 300 x 300 bis 1,500 x 1,500 mm² variieren. Kombiniert man ihn mit einem CO₂-Laser kann er bei einem Spotdurchmesser von 405 µm ein Arbeitsfeld von 800 x 800 mm² scannen. Die Arbeitsgeschwindigkeit beträgt dann 8,0 m/s.

Diese Werte machen den AS-50 ideal für Anwendungen, bei denen besondere Präzision, hohe Leistungsdichte und On-the-fly-Anwendungen gefragt sind. Der AS-50 kann jedoch auch mit einem ND-YAG-Laser kombiniert werden. So lassen sich zum Beispiel Batterie-Folien schneiden oder flache Gehäuse schweißen. Wegen der hohen Laserleistungen kann das System wassergekühlt werden. Auch die transmittiven Optiken und die Spiegel sind speziell an hohe Laserleistungen angepasst.

Das Design des AS50 ist so kompakt wie möglich gehalten. Außerdem kann man das Linsensystem durch ein pull-out-System einfach austauschen, um die Feldgröße zu ändern.

Über die Besonderheiten des AS-50 sagt Peter von Jan, CEO bei Raylase:



▲ **Das Design des AS50 ist so kompakt wie möglich gehalten. Außerdem kann man das Linsensystem durch ein pull-out-System einfach austauschen, um die Feldgröße zu ändern.**

'Beim Axialscan 50 ist das den Laserstrahlfokus bestimmende Element die Fokussierlinse und nicht der Spiegel. Um mit so großen fokussierenden Elementen zu arbeiten, benötigt man jedoch auch große Spiegel. Würde man kleinere Spiegel wählen, müssten sie in größerem Abstand zur Fokussierlinse, und damit näher ans Arbeitsfeld gesetzt werden. Dadurch würde man Feldgröße verlieren. Die Spiegel müssen also möglichst nah an das fokussierende Element heran, damit man mit maximaler Auslenkung auch ein möglichst großes Feld bekommt.

Außerdem ist vorgesehen, dass wir in Zukunft den AS-50 auch mit Hochleistungslasern von mehr als 5 KW kombinieren werden. In diesem Fall ist die kleine Schiebelinse der kritische Punkt. Im aktuellen Design hat sie bei uns nur einen Durchmesser von 1 Zoll. Aktiv stehen nur 22 mm zur Verfügung. Die hohe Leistungsdichte, die dort entsteht, könnte die Linse schädigen, zumindest aber für unerwünschte Fokussierhilt sorgen.'

In der Textil- und Modeindustrie, wo viele AXIALSCANs eingesetzt werden, kommt es aber nicht so sehr auf höhere Laserleistungen an, man will eher



▲ Mit dem Laser beschriftetes und strukturiertes Leder



▲ Mit dem Axialscan können die Verpackungen On-the-Fly mit einem Easy-opening versehen werden

Laserleistung einsparen. Um die für die Bearbeitungsprozesse hohen Leistungsdichten trotz niedriger Laserleistung zu erreichen, ist es notwendig, den Fokusbereich im Arbeitsfeld möglichst klein zu halten. Da die Leistungsdichte umgekehrt proportional zum Quadrat des Durchmessers des Spots ist, kommt es darauf an, den Durchmesser der fokussierenden Linse möglichst groß zu machen. Dies wiederum erfordert große Spiegel, die wiederum die Arbeitsgeschwindigkeit des AXIALSCAN limitieren können. Die Spiegel sind in den AXIALSCAN, je nach Applikation, oft das prozessgeschwindigkeitsbegrenzende Element. Sie sind aufgrund der Größe und des Gewichts verhältnismäßig träge.

'Deshalb haben wir ein neues Spiegel-design entwickelt. Wir verwenden jetzt Beryllium für die Spiegel, das mit HartcoatChrom überzogen wird. Beryllium selbst ist zwar giftig, wegen des Schutz-Coatings kommt der Anwender jedoch nicht mit dem Material in Berührung. Diese Spiegel sind zum einen einfacher herzustellen und deshalb preiswerter als die sonst eingesetzten Siliziumcarbidspiegel, zum anderen können sie zusammen mit dem Galvomount in einem Stück gefertigt werden. Damit kann auf die kritische Klebung der Spiegel in die Spiegelhalter verzichtet werden. Das

hat eine Reihe von Vorteilen: So erhöht sich die Steifigkeit, die Dynamik wird verbessert und die Schwachstelle der Klebung fällt weg.

Klebung können durch Temperatureintrag weich werden und dazu führen, dass die Spiegelstellung instabil wird. Die neu entwickelten Be-Spiegel werden in der Ultrahighspeed-Variante des AXIALSCANs 50 eingesetzt. Mit diesen Spiegeln können Bearbeitungsgeschwindigkeiten gefahren werden, die man sonst nur mit den deutlich kleineren 30iger Siliziumcarbidspiegeln erreichen kann', so von Jan.

Die Ultrahighspeed-Scanner werden insbesondere dort eingesetzt, wo schnell bewegte große Teile bearbeitet werden müssen, wie etwa in der Verpackungsindustrie. Neben den großen AXIALSCANs hat Raylase ihr Portfolio auch zum anderen Ende der Scala erweitert mit einem AXIALSCAN 12, dem in naher Zukunft ein noch kleinerer, der AXIAL-SCAN10, folgen soll. Die kleinen Systeme sind wesentlich schneller als die großen. So beträgt der Geschwindigkeitsunterschied zwischen dem AS 12 und dem AS 10 etwa 20 %.

Diese Einheiten eignen sich insbesondere für schnelle 3D-Anwendungen etwa bei der Herstellung von Antennen, dem Schneiden von Solarelementen oder zum Strukturieren von

Gehäusen bei iPods. Hier ist eine einfache 2D-Bearbeitung nicht mehr ausreichend.

Eine weitere Anwendung ist das Strukturieren von Formen, mit deren Hilfe zum Beispiel die Oberfläche von Kunstleder dem Kundenwunsch angepasst werden kann. Bei den oben genannten Anwendungen haben die kleinen AXIALSCAN den Vorteil, dass sie sehr schnell sind und dem bisherigen Laserprozessieren mit zum Beispiel Faser-Lasern die 3. Dimension eröffnen.

'Theoretisch kann man Scangeschwindigkeiten von über 7 m/s in einem Feld von 180 x 180 mm erreichen. Praktisch zeigt sich jedoch ein 'Hysterese-Problem', wenn die Schieblinse sich sehr schnell bewegen muss. Die geschwindigkeitsabhängigen Luftdruckverhältnisse vor und hinter der Schiebelinse haben einen Einfluss auf die Fokusslage im Arbeitsfeld. An diesem Problem ist noch zu arbeiten', so von Jan abschließend.

■ INFO

Kontakt:
 RAYLASE AG
 Argelsrieder Feld 2-4
 82234 Wessling
 Tel.: 08153 88 98-0
 Fax: 08153 88 98-10
 E-Mail: info@raylase.de
 www.raylase.de