

Mikroperforation mit Laser

Definierte Sollbruchstellen eröffnen neue Gestaltungs- und Produktionsmöglichkeiten

Frank Steinhäuser, Jena

Kunststoffbauteile können mit Laserstrahlung so gezielt perforiert werden, dass sichtbare Oberflächen dabei nicht beschädigt werden. Die neu entwickelte Technik wird zum Beispiel eingesetzt, um hinter-spritzte Teile mit Sollbruchstellen für Airbags auszustatten.

Die zunehmende Integration von Airbags in Tür- und Innenverkleidungsteile und in Sitze sowie der Einsatz stoffbezogener Instrumententafeln stellt besondere Anforderungen an definierte Sollbruchstellen im Material. Bislang konnte dies nur durch spezielle Nähte an den Öffnungsstellen gelöst werden. Diese Nähte sind in der Herstellung aufwändig und schränken die Möglichkeiten des Designs teilweise erheblich ein. Gemeinsam mit Herstellern solcher Bauteile entwickelte Jenoptik Automatisierungstechnik GmbH eine prozesssichere Technologie für die Erzeugung von Sollbruchstellen mit Laser für Textilien.

des CO₂-Lasers mit einer Wellenlänge von 10,6 µm bohrt sich so lange in das Material, bis ein Teil der Strahlung durch das Restmaterial hindurchscheit (transmittiert) und vom Sensor detektiert wird. Beim ersten Sensorsignal wird der Laser ausgeschaltet. So entsteht ein „Sackloch“, das von der Gutseite nicht sichtbar ist. Durch Aneinanderreihen von vielen derartigen Löchern entsteht eine Sollbruchlinie, die z. B. bei Instrumententafeln zum definierten Öffnen von Airbags genutzt wird. Diese Technik zur Erzeugung von Sollbruchstellen für integrierte Beifahrerairbags wird bereits bei über 50 Fahrzeugtypen weltweit erfolgreich angewendet.

- ▶ die Bearbeitung von Textilien mit Trägermaterial, wobei mit Textilien kaschierte Träger von hinter-spritzten Textilien zu unterscheiden waren, und
- ▶ die Bearbeitung von Textilien ohne Trägermaterial.

Es zeigte sich, dass sich kaschierte Versuchsteile prozesssicher bearbeiten lassen, wenn die mit Laser erzeugten „Löcher“ alternierend in den Materialverbund eingebracht werden. Dabei steuert die Mikroperforationssoftware den Laser so genau an, dass unterschiedliche Eindringtiefen der Einzellöcher erzeugt werden. Der Träger kann dadurch anders geschwächt werden als das textile Obermaterial (Bild 1). Dieses Verfahren ist auf dem Weg zur Serienreife.

Bei Teilen mit hinter-spritztem Träger stellt das Sperrvlies zwischen Textil und Träger das Kernproblem dar, da es zu meist stark in der Breite verbrennt bzw. verdampft, was zu einer sichtbaren Einfallstelle führen kann. Um dies zu vermeiden, entwickelt Jenoptik derzeit eine prozessadaptive Steuerungssoftware, die auf Basis der jeweils aktuellen Prozessparameter die Folgeparameter definiert. Damit wird die Sollbruchstelle online, an jeder Stelle neu definiert und der Laser entsprechend den erforderlichen Rahmenbedingungen angesteuert. Die Anzahl, der Abstand und die Tiefe der Mikroperforationslöcher lassen sich dadurch variabel regeln. Für die zusätzliche Signalerfassung ist ein zweiter Sensor notwendig. Serientests werden in den kommenden Monaten durchgeführt.

Die zweite Aufgabenstellung der Erzeugung von Sollbruchstellen hat ebenfalls zu sehr guten Ergebnissen geführt. Hierbei wird ein Textil oder ein Textil mit Schaumrücken separat geschwächt und erst nachfolgend kaschiert.

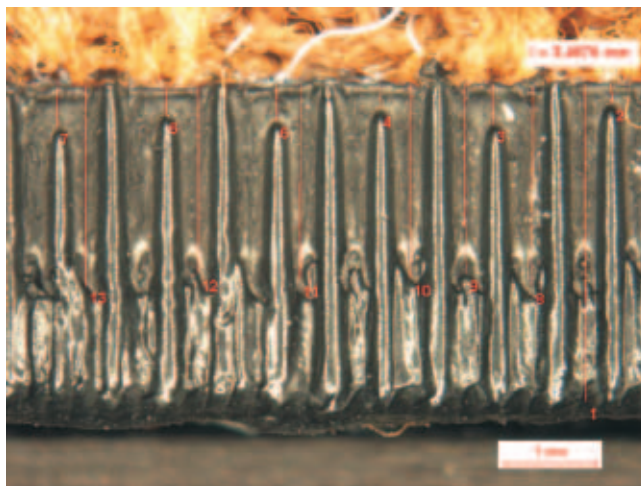


Bild 1. Querschnitt eines mit Laser bearbeiteten Träger-Textil-Verbunds

Das Herzstück der Anlage (Typ: Votan A) ist eine für Laserlicht empfindliche Sensorik, die in einen Regelkreis eingebunden ist. Sie ermöglicht die Erzeugung von Mikroperforationslöchern mit einer definierten Restwanddicke. Damit können die Bauteile definiert geschwächt werden, ohne die optische Qualität der sichtbaren Vorderseite des Materials einzuschränken.

Das Werkstück wird dabei zwischen Laserquelle und Sensor bewegt. Der Strahl

Dabei spielt es keine Rolle, ob das zu bearbeitende Material einschichtig oder mehrschichtig aufgebaut ist. Entscheidend ist die Lasertransparenz des Oberflächenmaterials. Die transmittierte Strahlung muss rechtzeitig detektiert werden, bevor der Laserstrahl das Material durchdringt. Es hat sich gezeigt, dass viele Kunststoffe diese Anforderung erfüllen (z. B. PP, PU, PVC, TPO, TPU).

Im Focus der Entwicklung standen zwei Aufgabenstellungen:

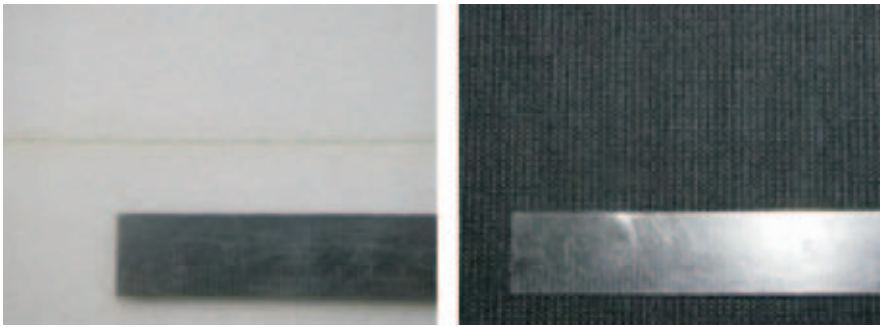


Bild 2. Mit Laser bearbeitetes Material. Links: Rückseite, rechts: Vorderseite

Sehr kleine Mikroperforationslöcher werden eng aneinander gereiht, wobei die Tiefe jedes Loches über die schon beschriebene Sensorik geregelt wird. Ein CO₂-Laser mit 50 W Leistung kann Schneidgeschwindigkeiten zwischen 30 bis 50 mm/s erreichen. Prinzipiell können fast alle Textilien auf diesem

Weg geschwächt werden. Die notwendigen mittleren Zugfestigkeitswerte von 250 N/5 cm wurden konstant erreicht. Ist das zu bearbeitende Textil zu transparent, können zusätzlich Strahlabschwächer vor dem Sensor positioniert werden. Die aus PP-Fasern hergestellten Kette-Schuss-Gewebe ha-

ben bisher die erfolgreichsten Resultate geliefert.

In Kombination mit dem Laserschneidsystem Jenoptik-Votan C (Cutting), mit dem u. a. textilbezogene Teile für den Kfz-Innenraum im 3D-Bereich geschnitten werden können, eröffnet der Einsatz der Lasertechnologie völlig neue Perspektiven in der Automobilproduktion. Das Verschmelzen der mit Laser bearbeiteten Stoffkanten stellt im Vergleich zum herkömmlichen Stanzen oder Schneiden einen nicht zu unterschätzenden Vorteil dar.

- ✉ Jenoptik Automatisierungstechnik GmbH
Göschwitzer Straße 39b
07739 Jena
Telefon: 0 36 41/65-25 70
Fax: 0 36 41/65-25 71
automation.marketing@jenoptik.de
www.automation.jenoptik.de