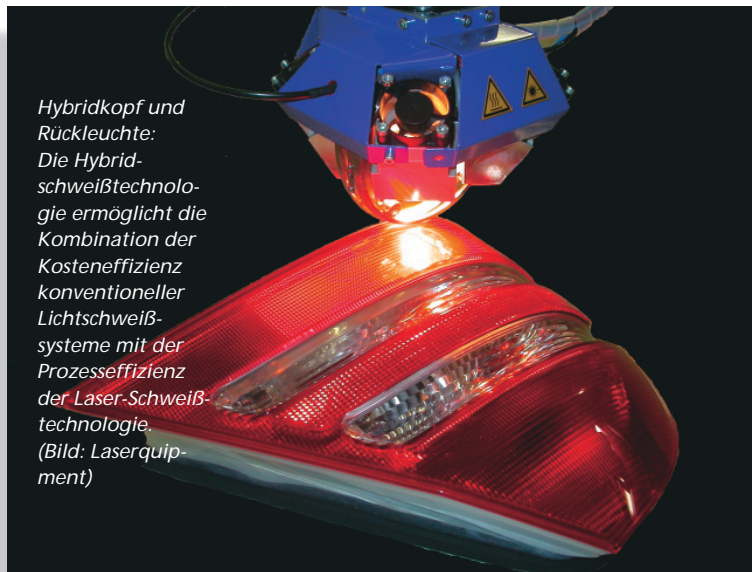




Laser-Schweißen von Kunststoffen

Prozesssicher und innovativ



Hybridkopf und Rückleuchte:
Die Hybrid-schweißtechnologie ermöglicht die Kombination der Kosteneffizienz konventioneller Lichtschweißsysteme mit der Prozesseffizienz der Laser-Schweißtechnologie.
(Bild: Laserequipment)

Das Laser-Schweißen von Kunststoffen hat sich etabliert. So gab es während der K-Messe neue und prozesssichere Maschinen und Anlagen für verschiedene Anwendungsbereiche zu sehen. Innovative Kunststoffschweißtechnologien und Additive für das Verschweißen beliebig farbiger Kunststoffe eröffnen der Technologie ebenfalls neue Anwendungsfelder.

Das Laserschweißen von Kunststoffen findet seit einigen Jahren zunehmende Verbreitung als Verbindungstechnik. Die meisten Anwendungen beschränken sich bisher aber auf dunkel gefärbte Kunststoffe im Automobilbau. Helle oder gar transparente Kunststoffe ließen sich bisher nur unzulänglich verschweißen. Die BASF AG, Ludwigshafen, die Treffert GmbH & Co. KG, Bingen, und die Rofin-Sinar Laser GmbH, Hamburg, präsentierten mit der Produktlinie Lumogen IR eine neue Klasse von Laser-Additiven, die zum Verschweißen beliebig farbiger Kunststoffe verwendet werden können. Dazu zählen auch optisch transparente und fluoreszierend eingefärbte Kunststoffe. So eröffnen sich vor allem in der Medizintechnik, in der Elektronik und im Bereich Design neue Verbindungsmöglichkeiten. Es handelt sich hierbei um organische NIR-Absorber auf der Basis von BASF-Farbmitteltechnologie. Die beiden ersten Vertreter dieser neuen Additivgeneration, Lumogen IR 765 und Lumogen IR 788, bieten Photo- und Thermostabilitäten in einem Be-

reich, der bisher anorganischen Materialien vorbehalten war, verbunden mit der einfachen Verarbeitbarkeit eines klassischen organischen Kunststoffadditivs. Eine strukturelle Verwandtschaft zum Graphit manifestiert sich in der ausgeprägten Chemikalienbeständigkeit sowie der geringen Reaktivität dieser Substanzklasse. Anders als Graphit weisen die beiden Additive jedoch gute Löslichkeiten in allen gängigen transparenten und transluzenten thermoplastischen Kunststoffen auf. Weitere Merkmale sind ihre hohen NIR-Absorptionseffizienzen verbunden mit einer geringen, leicht zu kompensierenden Eigenfarbe im Sichtbaren. Die beiden Additive sind nichtionisch, halogen- sowie schwermetallfrei und toxikologisch unbedenklich, was gute Voraussetzungen für einen Einsatz in der Medizintechnik und anderen sensiblen Anwendungen sind. Die Laserequipment AG, Erlangen, hat eine neue Kunststoffschweißtechnologie entwickelt. Das Hybridschweißverfahren kombiniert die Kosteneffizienz konventioneller Lichtschweißsysteme

mit der Prozesseffizienz der Laser-Schweißtechnologie. Die duale Bestrahlungsstrategie bietet neue Möglichkeiten der Prozessführung und soll insbesondere zur Steigerung der Prozessstabilität beitragen. Darüber hinaus ermöglicht das gleichmäßige Temperaturfeld in der Fügeebene kürzere Prozesszykluszeiten bei geringerer Laserleistung als beim konventionellen Laser-Konturschweißen. Die Hybridschweißtechnologie ist vor allem für große, dreidimensionale Kunststoffbauteile geeignet, bei denen die bisher etablierten Laser-Schweißverfahren nicht oder nur bedingt einzusetzen sind.

Neue Kunststoffschweißtechnologie

Die IRAM (Infra-Red Assembly Method)-Technologie von Branson Ultraschall, Dietzenbach, ermöglicht das simultane Plastifizieren auch geometrisch komplexer Fügezonen mit hohen Laserleistungen „in einem Schuss.“ Dafür sorgt ein modulares Konzept, das auf einer

Vielzahl von Diodenbarren und speziellen Lichtleitfaserbündeln zur Strahlführung basiert. Die im Schweißwerkzeug integrierten Strahlformungselemente (Wave Guides) ermöglichen ein anwendungsspezifisches Formen und Homogenisieren des Laser-Strahls. In der neuen Laser-Schweißmaschine L-368 FAi werden 30 Laser-Module durch die PC-Steuerung LC-100 einzeln angesteuert und parametrierbar, wodurch Leistungen bis zu 1 000 W am Faserausgang möglich sind. Standardisierte Schnellspannsysteme und optische Steckverbinder erlauben schnelle Werkzeugwechsel. Eine präzise Hubtischpositionierung und Kraftregelung wird durch den eingesetzten Servoantrieb gewährleistet.

Kombinierte Verfahren

Das Bearbeitungszentrum für Instrumententafeln von der Jenoptik Automatisierungstechnik GmbH, Jena, kombiniert die bekannte Laser-Technologie zum Erzeugen integrierter Sollbruchstellen für den Beifahrer-Airbag mit

Mit der IRAM-Technologie ist das simultane Plastifizieren auch geometrisch komplexer Fügezonen mit hohen Laser-Leistungen „in einem Schuss“ möglich. (Bild: Branson)

dem Laser-Schneiden und Hochgeschwindigkeitsfräsen. Damit ist es möglich, neben dem Erzeugen der Sollbruchstellen in einem geschlossenen System gleichzeitig den Rand beziehungsweise Konturbeschnitt der Instrumententafel vorzunehmen. Die Bearbeitungstechnologien sind in dem Bearbeitungszentrum als eigenständige, gekapselte Lösungen ausgeführt. Das Handling innerhalb des Systems ist durch einen Rundtisch realisiert, der das zu bearbeitende Werkstück vom ersten zum zweiten Bearbeitungsschritt übergibt. Bei der Produktion von Kleinserien und den damit verbundenen höheren Taktzeiten kann für die Perforation der Sollbruchstelle und das Laserschneiden dieselbe CO₂-Laser-Quelle verwendet werden, was mit entsprechenden Kostenvorteilen verbunden ist. Unabhängig davon ergeben sich



durch den Einsatz des Bearbeitungszentrums ein geringer Bedarf an Produktionsfläche, der Wegfall von Schnittstellen mit dem dazugehörigen Handling-Aufwand und gegebenenfalls die Einsparung von Bedienpersonal.

Christian Bothur