

Konturschweissen mit Leister

Automobilindustrie

Leuchte für die Automobilindustrie

Eine neue Innovation für Türgriffe in der Fahrzeugindustrie ist von *Magna Mirrors* ins Licht des Lebens geführt worden: Ein Blinker wird als Designelement im Türgriff montiert. LEDs werden heutzutage in vielen Bereichen der Beleuchtung eingesetzt. Die Technik erlaubt flache Konstruktionen und somit auch den Einsatz neuer Designelemente. Das dichte Fügen solcher Komponenten ist allerdings Voraussetzung für ihren Einsatz. Mit dem Laserschweissen von Kunststoffen ist eine Technik verfügbar, die allen Ansprüchen einer solchen Verbindung genügt.

Hohe Qualitätsanforderungen

Da die Blinkerleuchte (Bild 1) im Aussenbereich der Fahrzeuge montiert wird, sollte sie allen Umweltbedingungen trotzen. Um die eingebaute Elektronik zu schützen, muss sie rundum dicht geschweisst sein. Aus ästhetischen Gründen sind Kratzer auf der transparenten Abdeckung zu vermeiden. Der Grundkörper der Blinkerleuchte wird mit feinsten Elektronik und den LEDs bestückt. Zusätzlich wird eine Reflektorschicht aus Aluminium aufgetragen. Die Leuchte besteht aus einer Kunststoffblende aus PC/ABS und wird mit einem transparenten Deckel aus PMMA ver-



Bild 1: Zweiteilige Blinkerleuchte von Magna.

bunden. Neben der Dichtheit werden weitere Anforderungen an die Schweißnaht gestellt: Die meisten Kunststoffschweißverfahren basieren auf einem Abschmelzen der Nahtgeometrie während des Fügevorgangs. Die einzuhaltenden Toleranzen dieser Blinkerleuchte erlauben dies jedoch nur in einer sehr geringen Masse. Das Laserdurchstrahlschweißen im Konturverfahren (Bild 2) ist daher die optimale Füge-technik für diese Voraussetzungen.

Keine ideale Ausgangslage

Das Fügen der Blinkerleuchte wurde anfänglich für das Ultraschallschweißen ausgelegt. Durch das Abschmelzen und dem damit verbundenen Materialaustrieb ist bei diesem Verfahren jedoch das Erscheinungsbild der Leuchte nicht akzeptabel. Deshalb wurde das Laserschweißverfahren als Alternative getestet. Da das Laserdurchstrahlschweißen immer noch eine recht junge Schweißtechnologie ist, sind

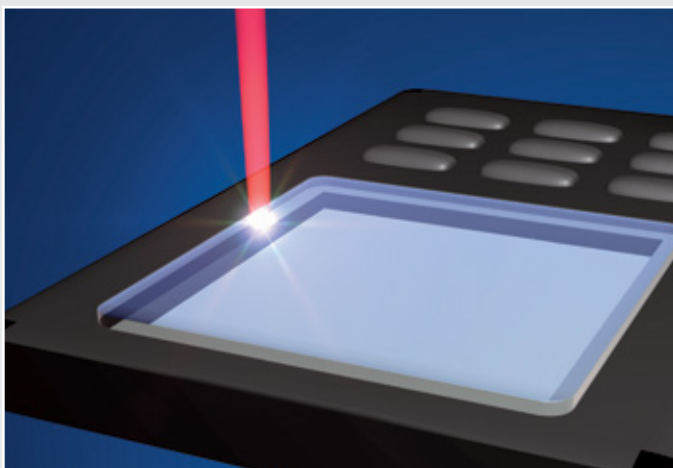


Bild 2: Konturschweißverfahren

die Designansprüche an die Bauteile noch nicht weitläufig bekannt. Besonders Auswerfermarkierungen oder An-spritzpunkte in der Schweißnaht führen zu Schweißproblemen. Erste Bauteile waren mit solchen Auswerfermarkierungen in der Schweißnaht versehen. Zusätzlich waren diese Bauteile in einem nicht optimal absorbierenden Grauton gehalten. Die benötigte hohe Laserleistung bei relativ langsamer Schweißgeschwindigkeit führte zu einer großen Aufschmelzrate mit kleinem Materialaustrieb. Auf diese Weise sind zwar die Auswerfermarkierungen überbrückt, die Grundvoraussetzungen aber nicht erfüllt worden. Durch Optimierung der Auswerfer wurden die Markierungen auf ein Minimum reduziert. Nach Vorversuchen mit einem zusätzlich aufgetragenen Absorber ist das Schweißbild nun deutlich besser. Zudem ist mit höherem Russanteil

eine Materialmodifikation durchgeführt worden, welche zu schwarzen Bauteilen mit sehr guten Absorptionseigenschaften führte.

Optimale Lösung ermöglicht

Eine zusätzliche Herausforderung liegt in der Steghöhe des transparenten Deckels. In der Schweißebene variiert diese Höhe zwischen 4,5 und 6 mm. Die Stegbreite hingegen misst gerade mal 1,1 mm. Das Verhältnis von Höhe zu Breite ist suboptimal für das Laserschweißen. Der Laserstrahl muss für ein gutes Schweißbild optimal in die Oberfläche des transparenten Partners eingekoppelt werden. Hier wird über Totalreflektion die Stegbreite ausgeleuchtet und somit auch die Schweißnaht in der Breite begrenzt. Bei zu tiefer oder zu hoher Einkopplung kann die Strahlung seitlich neben dem Steg zu Verbrennungen im Grundkörper führen. Der Steg des transparenten Deckels wird also durch eine Mulde im Grundkörper positioniert. Die Breite dieser Mulde soll auch die Fertigungstoleranzen im Spritzgießprozess begrenzen. Durch die dreidimensionale Form der Leuchte ist ein Verzug der Einzelkomponenten in diesem Prozess wahrscheinlich. Da der Laserstrahl jedoch immer



Bild 3: NOVOLAS Workstation WS-AT

dieselbe Kontur abfährt, könnten bei einem Verzug des Deckels Probleme beim Einkoppeln entstehen. Daher hat Leister in die Spannvorrichtung zusätzliche Positionierungspunkte eingearbeitet. Diese sind sowohl für eine Ausrichtung der beiden Komponenten zueinander als auch für die Positionierung vom Bauteil zum Laserstrahl verantwortlich.

Grosse Flexibilität

Wieder einmal hat sich gezeigt, dass die Auslegung des Fügeverfahrens von Bauteilen schon in der Entwicklung berücksichtigt und getestet werden muss. Sobald das Verfahren qualifiziert ist, können viele nachgeschaltete Probleme vermieden werden. Leister konnte Magna im Falle der Blinkerleuchte noch zu einem positiven Ausgang verhelfen. Die Flexibilität des Konturschweisverfahrens konnte hier sogar genutzt werden, um dreidimensionale Bauteile sicher und kontaminationsfrei zu verschweissen. Eine andere Alternative wäre das Simultanschweissen mittels Laserstrahlung gewesen. Dabei wird die gesamte Schweissfläche des Bauteils simultan plastifiziert. Im Allgemeinen bietet ein solches Verfahren einen Zeitvorteil, ist aber auch viel kostenintensiver. Die geplante Produktionsmenge für die Blinkerleuchte liegt bei 150.000 Stk./Jahr. Eine kleine Menge, die bei der Grösse des Bauteils von 197 mm x 23 mm x 17 mm (L x B x H) auch im Konturverfahren einfach schweisbar ist.

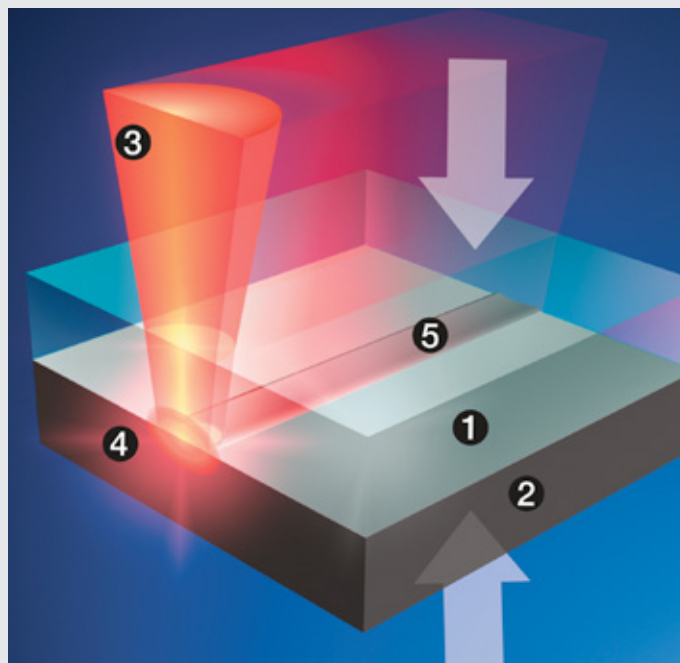
Leister bietet Lösung

Die langjährige Erfahrung von Leister mit verschiedenen Kunststoffmaterialien, Produktdesign, Aufnahmevorrichtungen und Laserschweisskonzepten half einmal mehr, den optimalen Prozess zu definieren. In nur sechs Monaten wurde das Laserschweisverfahren zur Produktionsreife geführt. Dreidimensionale Bauteile werden üblicherweise mit einem Robotersystem geschweisst. Um die Kosten tief zu halten, wurde bei diesem Bauteil jedoch eine NOVOLAS WS-AT (Bild 3) mit drei Servoachsen verwendet. Die einfache Bedienung der Anlage und ihre gute Wirtschaftlichkeit bei gleichzeitig hoher Flexibilität ergab für den Kunden einen zusätzlichen Anreiz.

Umfangreiche Dienstleistungen

Dank der Nähe der Leister-Niederlassung in Shanghai konnte der Kunde während der ganzen Testphase optimal

betreut werden. Material-, Schweiss- und Funktionstests können hier im eigenen Applikationslabor durchgeführt werden. Aufnahmevorrichtungen werden vor Ort konstruiert. Das alles ergibt kurze Wege und spart wertvolle Zeit. Auch nach erfolgreicher Inbetriebnahme des Systems stehen die Fachleute von Leister dem Kunden weiterhin zur Verfügung.



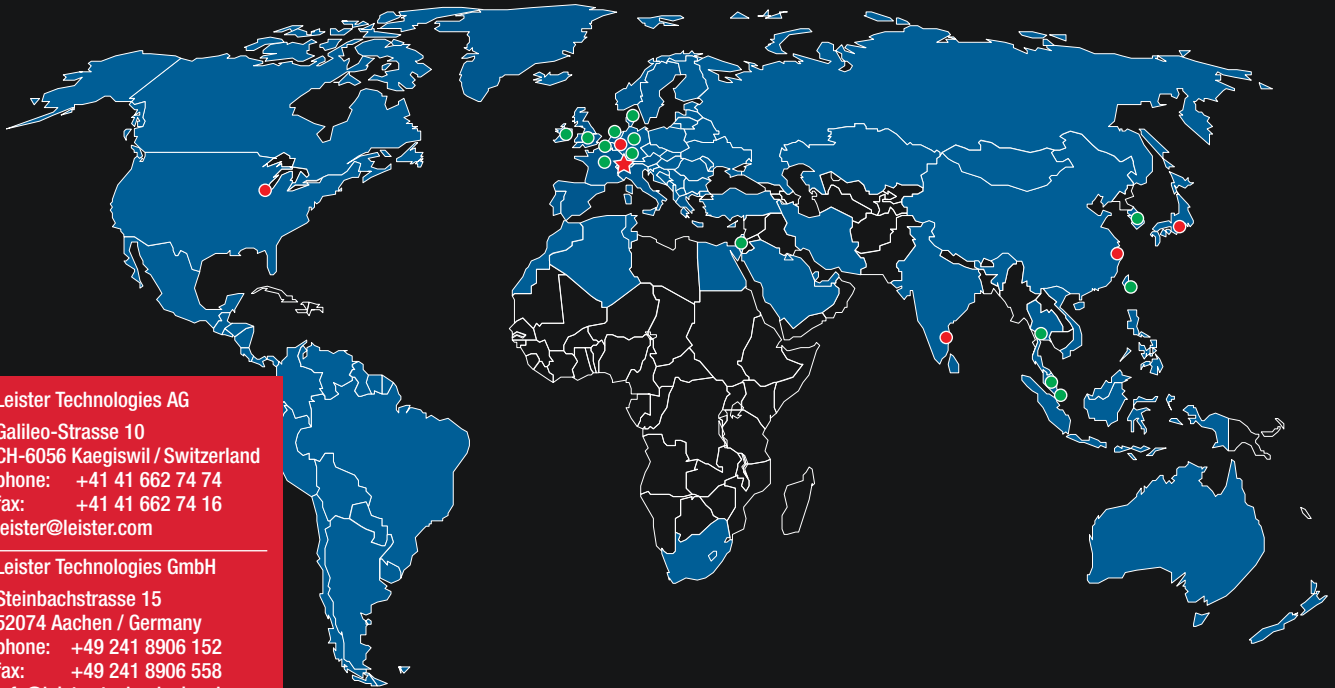
Grundprinzip Laserschweisverfahren von Kunststoff

- 1 Transparenter Fügepartner
- 2 Absorbierender Fügepartner
- 3 Laserstrahl
- 4 Schmelzzone
- 5 Schweißnaht

Magna Donnelly (Shanghai) Automotive Technology Co. Ltd., Shanghai

Magna ist der am breitesten aufgestellte Automobilzulieferer der Welt. Das Unternehmen entwickelt und fertigt nicht nur Systeme, Baugruppen, Module und Komponenten, sondern konstruiert und montiert auch komplette Fahrzeuge für Originalhersteller in der ganzen Welt. Magna Mirrors bietet als hundertprozentige Tochter von Magna International verschiedenste Aussen- und Innenspiegelsysteme sowie Stellmotoren, automatisch abblendendes Glas und Türgriffsysteme an.

Text: Cai Sheng, Carsten Wenzlau, Christophe von Arx, Leister Technologies AG
Photos: Leister



Leister Technologies AG
 Galileo-Strasse 10
 CH-6056 Kaegiswil / Switzerland
 phone: +41 41 662 74 74
 fax: +41 41 662 74 16
 leister@leister.com

Leister Technologies GmbH
 Steinbachstrasse 15
 52074 Aachen / Germany
 phone: +49 241 8906 152
 fax: +49 241 8906 558
 info@leister-technologies.de

Leister Technologies LLC
 Itasca, IL 60143 / USA
 phone: +1 630 760 1000
 fax: +1 630 760 1001
 info@leisterusa.com

Leister Technologies Ltd.
 Shanghai 201 109 / PRC
 phone: +86 21 6442 2398
 fax: +86 21 6442 2338
 leister@leister.cn

Leister Technologis KK
 Yokohama 222-0033 / Japan
 phone: +81 45 477 36 37
 fax: +81 45 477 36 38
 info@leister.co.jp

- ★ Leister headquarters Switzerland
- Leister branches
- Leister distributors and partners

Händleradresse:

NOVOLAS[™]