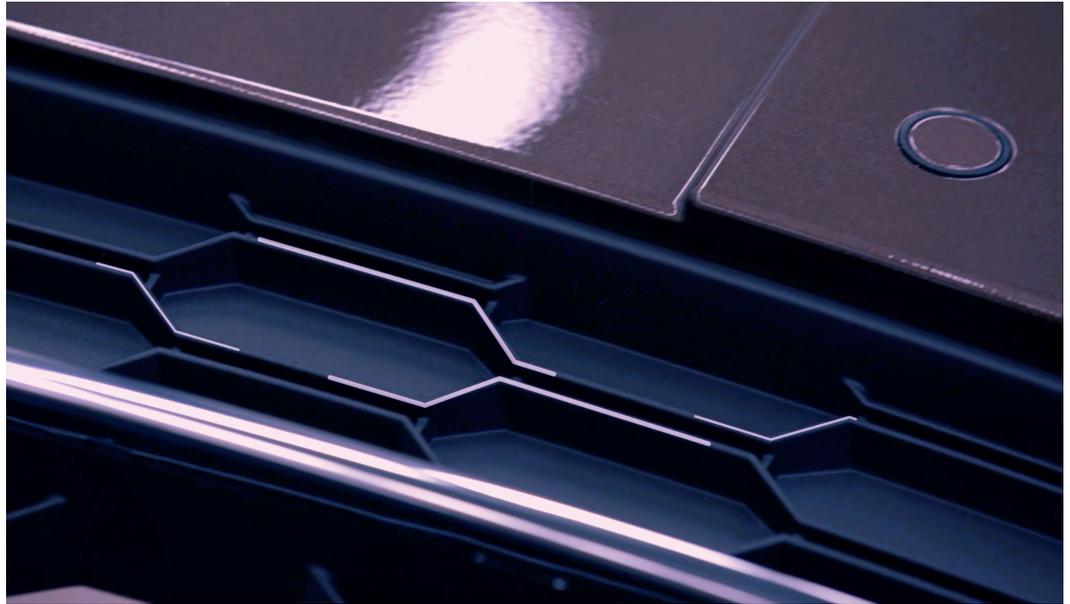


Welche Auswirkungen hat Design auf die Füge-technik? Dieser Frage muss sich der Automobilhersteller bzw. -zulieferer stellen © Magna Exteriors



Der Weg zu neuen, passenden Füge-technologien

Großserientaugliche Verfahren für lackierte dünnwandige Stoßfänger mit Class-A-Oberfläche

Integration möglichst vieler Funktionen, immer geringere Wanddicken der Bauteile – die Anforderungen an Stoßfängerverkleidungen sind im Laufe der Zeit kontinuierlich gestiegen. Dies hat nicht zuletzt Auswirkungen auf die Füge-technik in der Endmontage. Um mit den Anforderungen der OEMs Schritt zu halten, entwickeln Füge-technikspezialisten und Automobilzulieferer auch Verfahren wie das Ultraschallschweißen weiter. Neueste Stufe: eine schrittweise Variante.

Stoßfängerverkleidungen enthalten eine Vielzahl an zusätzlichen Bauteilen, die zur Aussteifung bestimmter Bereiche oder ausstattungsbedingt zur Aufnahme von Radar-, Parkdistanzsensoren und Antennen dienen. Diese Bauteile werden direkt mit der Class-A-Oberfläche des Fahrzeugs verbunden.

Zu den etablierten Fügeverfahren gehört zum einen das Verkleben der Sensorhalter mit der Stoßfängerverkleidung durch doppelseitiges Klebeband und zum anderen das Ultraschall-Nadelpaket-Schweißen. Die Ultraschaltechnik wurde zusammen mit den Stoßfängerverkleidungen permanent weiterentwickelt und bietet aktuell unterschiedliche Verfahren zur Auswahl.

Nicht jedes Verfahren ist geeignet

Nicht jedes Ultraschallschweißverfahren ist aber für Stoßfänger mit Wanddicken von weniger als 2,8 mm geeignet. Außerdem muss das Ultraschallschweißverfah-

ren so weit optimiert werden, dass die Spezifikationen an Abzugsfestigkeit und Abzeichnungsfreiheit des Schweißverfahrens sowie die Vermeidung von zusätzlichen Prozessschritten in der Fertigung erfüllt werden.

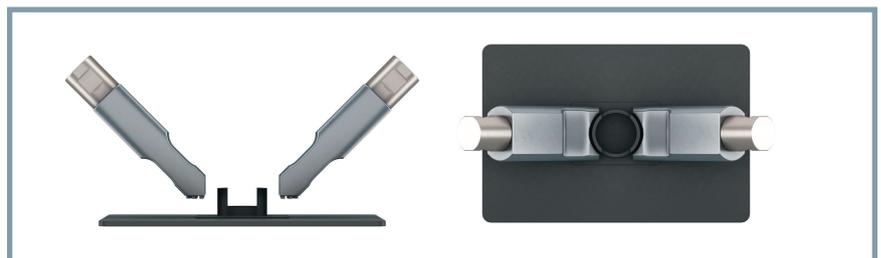


Bild 1. Prinzip des 45°-Verschweißens. Dabei kommen sogenannte „Sichel-Sonotroden“ zum Einsatz © Magna Exteriors



Bild 2. Prinzip des torsionalen Verschweißens. Hier werden Rund-Sonotroden verwendet © Magna Exteriors

45°-Schweißen oder torsionales Schweißen?

Beim 45°-Verschweißen werden die Sonotroden in der genannten Winkelausrichtung angeordnet und bedingen somit sowohl eine Verschweißungsrichtung von 90° zur Oberfläche als auch eine Reibwirkung, die in 45° verläuft (**Bild 1**). Um beim 45°-Verschweißen ein optimiertes Schweißbild von Halter und Stoßfänger zu erreichen, kommen sogenannte „Sichel-Sonotroden“ zum Einsatz. Diese ermöglichen eine verkürzte Hebelwirkung zwischen Halter und Verschweißungsstelle und somit auch eine höhere Abzugskraft. Durch die Sichel-Sonotroden kann die Verschweißung näher am Sensorhalter erfolgen. Der Reibungseinfluss durch 45°-Neigung verringert die Eindringtiefe der Sonotrode und die Abzeichnungsrissen.

Beim torsionalen Ultraschall-Verschweißen kommen Rund-Sonotroden zum Einsatz, die eine umlaufende Verschweißung ermöglichen (**Bild 2**). Hier entsteht im Mikrometerbereich eine Reibungsbewegung mit einem geringen Wärmeeintrag. Durch die umlaufende Verschweißung werden die Abzugswerte extrem gesteigert. Dabei entstehen kleine Einfallstellen, die sich im Zuge der Class-A-Qualitätsanforderungen allerdings noch optimieren lassen. Nach der Optimierung befinden sich die Abzugskräfte zwischen dem verschweißten Sensorhalter und den Stoßfängerabschnitten zwischen 220 und 400 N bei einer Wanddicke von 2,5 bis 2,8 mm des Stoßfängers.

Entwicklungen in Richtung Dünnwand-Verschweißung

Um die Anforderungen der Automobil-OEM zu erfüllen, hat Magna Exteriors, die auf Fahrzeugexterieur spezialisierte Unternehmensgruppe des weltweit agierenden kanadisch-österreichischen Automobilzulieferers Magna International, das torsionale Ultraschallschweißen (**Bild 3**) und das 45°-Ultraschall-Sonotroden-Schweißen mit den jeweiligen Entwicklungspartnern zur Serienreife entwickelt.

Für beide Verfahren kommen spezielle Sonotroden zum Einsatz, die nicht nur ein Verschweißen auf geringeren Wanddicken in Class-A-Qualität ermöglichen, sondern auch – verglichen mit dem konventionellen Ultraschall-Sonotroden-Schweißen – höhere Abzugswerte und bessere Schweißergebnisse.

Die Auswahl, welches Schweißverfahren bei Magna Exteriors letztendlich zum Einsatz kommt, hängt von unterschiedlichen Kriterien ab, wie etwa der Bauteilwanddicke, den »

KUTENO

Kunststofftechnik Nord

Die kompakte Zuliefermesse für die kunststoffverarbeitende Industrie

01. – 03.09.2020

A2 Forum | Rheda-Wiedenbrück

Das bietet Ihnen die KUTENO:

- ▶ **Arbeitsmesse:** Kontakt zu Zulieferfirmen entlang der gesamten Prozesskette
- ▶ **Starke Aussteller:** kompetente Ansprechpartner aus Industrie und regionalen Verbänden
- ▶ **Full-Service-Paket:** inklusive freiem Eintritt, Parken und Verpflegung

Jetzt kostenloses Ticket sichern!

Mit dem Online-Code:
kuteno20-aziKU



Bild 3. Die Anforderungen zur Verschweißung dünnwandiger Teile nehmen in der Praxis beständig zu © Telsonic

Kundenanforderungen bezüglich der Abzugswerte, der Schweißgeometrie und dem Bauraum. So werden beispielsweise am Stoßfänger die PDC- und PLA-Halter durch torsionale Verschweißung gefügt (**Bild 4**).

Magna Exteriors arbeitet in diesem Bereich stetig an neuen Technologien, um die gestiegenen Kundenanforderungen bedienen und die geringeren Wanddicken weiterhin wirtschaftlich verarbeiten zu können. So hat das Unternehmen ein neues Schweißverfahren entwickelt, das sich als sehr effektiv und kostengünstig erwiesen hat, sodass es nach kurzer Zeit nicht nur für Stoßfänger und Sensor-

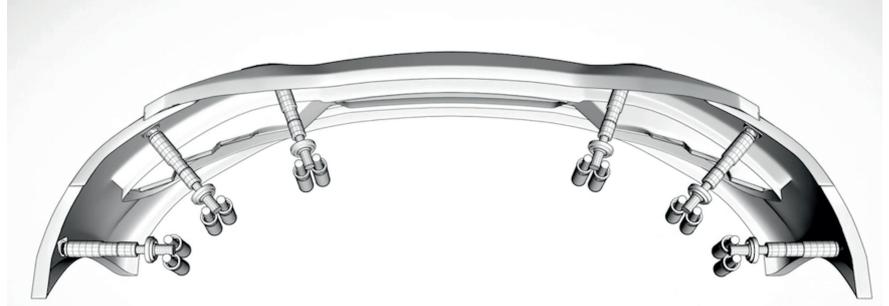


Bild 4. Beispiel der torsionalen dünnwandigen Verschweißung am Stoßfänger für die PDC- und PLA-Halter © Magna Exteriors

halter, sondern auch für andere dünnwandige Teile von Fahrzeugen – zum Beispiel an thermoplastischen Kotflügeln – genutzt werden konnte.

Vorteile des „Step-by-Step“-Verschweißens

Das neue patentierte Schweißverfahren (**Bild 5**), dem Magna Exteriors den Namen Step-by-Step-Verschweißen gegeben hat, basiert auf zwei Grundprinzipien:

- Das Teil wird schrittweise geschweißt und
- die einzelnen Schweißnähte werden mit einer zehn- bis hundertfach höheren Zeitintensität als beim Standard-Ultraschallschweißen ausgeführt.

Das Ergebnis ist eine hochwertige und zähe Verbindung ohne Abzeichnung auf der sichtbaren und lackierten Oberfläche des Kunststoffteils.

Das „Step-by-Step“-Schweißen hat den Vorteil, dass die finale Schweißnaht nicht über die gesamte Länge gleichzeitig entsteht, weil sonst sowohl die thermischen als auch die mechanischen Beanspruchungen beider Schweißteile stark ansteigen. Durch schrittweises Schweißen werden die Teile weniger thermisch und mechanisch belastet, denn der jeweils folgende Schweißschritt wird zu einer bereits stresslosen und entspannten Verbindungsbaugruppe hinzugefügt.

Das Verfahren ist zudem toleranter gegenüber Formabweichungen von geschweißten Teilen. Es werden keine Abweichungen von der idealen Form eines Teils zu einem anderen korrigiert und somit keine mechanischen Verformungen und Abzeichnungen erzeugt. Beim „Step-by-Step“-Schweißen wird die richtige 3D-Form des zu verschweißenden Teils mit dem Sichtteil an der richtigen Stelle fixiert.

Schneller mit 50-kHz-Ultraschalltechnik

Die Schrittmethode nutzt die Vorteile der 50-kHz-Ultraschalltechnik, weil sie die Wärme wesentlich schneller in die Schweißnaht bringt als dies mit den üblicherweise verwendeten Frequenzen wie 35 bzw. 40 kHz gelingt. Durch die erhöhte Frequenz lässt sich jede einzelne Schweißnaht sehr schnell erzeugen – dies hat nicht nur eine minimale Wärmeübertragung auf den sichtbaren Teil des Werkstücks zur Folge, sondern ermöglicht auch eine Zykluszeit, die mit dem aktuellen Stand der Technik vergleichbar ist.

Fazit

Magna Exteriors hat mit dieser Auswahl an Schweißverfahren die Möglichkeit, auf die Leichtbauanforderungen der OEMs für dünnwandige Stoßfänger zu reagieren und immer das am besten geeignete Verfahren auszuwählen. Als einer der größten Stoßfängerlieferanten weltweit ist man somit in der Lage, auf die regional ggf. unterschiedlichen Anwendungen der Kunden dezidiert einzugehen. ■

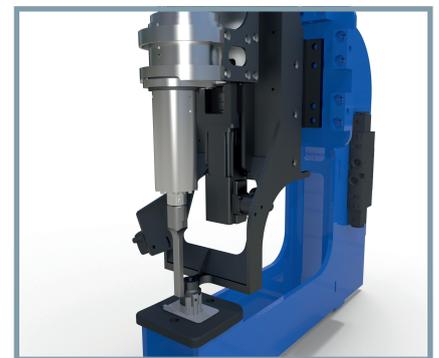


Bild 5. Prinzip des Step-by-Step-Schweißverfahrens. Durch das schrittweise Schweißen werden die Teile weniger thermisch und mechanisch belastet © Magna Exteriors

Die Autoren

Dipl.-Wirt.-Ing. Ondrej Vohlidal ist Lead Engineer Advanced Development der Magna Exteriors (Bohemia) s.r.o., Liberec/Tschechien; ondrej.vohlidal@magna.com

Ing. Radim Žďárský ist Project Manager Advanced Development, ebenfalls bei Magna Exteriors (Bohemia); radim.zdarsky@magna.com

Service

Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2020-06