

# Pressebericht

Fachbericht über torsionales Ultraschallschweißverfahren

27TC10

September 2010

Von Telsonic entwickeltes Ultraschallschweißverfahren bringt der Automobilindustrie Prozesssicherheit sowie Kosten- und Gewichtsvorteile

## Kunststoffteile prozesssicher und abzugsfest in lackierte Teile fügen

**Torsionales US-Kunststoffschweißverfahren liefert feste Ergebnisse Kunststoffteile abzugsfest und ohne Abmarkierungen mit fertig lackierten Exterieurteilen sicher und dauerhaft zu verbinden, gilt in der Automobil- und Zulieferindustrie als große Herausforderung. Ein neues torsionales Ultraschallschweißverfahren, dessen Wirksamkeit durch universitäre Forschungsergebnisse untermauert wurde, liefert überzeugende Ergebnisse. Anwender können darüber hinaus Kosten und Gewicht sparen. Teile können deutlich dünner gestaltet werden.**

Autor: Claus Regenberg, Entwicklung, Telsonic GmbH, Erlangen.

Das sichere und feste Verbinden zweier Kunststoffteile ist zwar ein altbekannter Vorgang, der mit herkömmlichen Verfahren wie beispielsweise dem longitudinalen Ultraschallschweiß- oder Klebverfahren zuverlässig durchgeführt werden kann. Ist jedoch ein Fügepartner lackiert oder sind die Geometrien unterschiedlich, wird entweder der Prozess sehr aufwändig oder die Ergebnisse lassen zu wünschen übrig. Hier kann das torsionale Ultraschallschweißverfahren Soniqtwist, das von Telsonic entwickelt wurde, gute Ergebnisse liefern. Fügepartner können mit hohen Abzugskräften schnell und sicher verbunden werden, ohne dass an der lackierten Außenseite Abmarkierungen auftreten. Der Prozess kann sicher beherrscht, überwacht und wiederholgenau durchgeführt werden. Eine Automatisierung mit handelsüblichen Handlungseinrichtungen ist ohne große Investitionen installierbar.

Für die Automobilindustrie ist das Fügen von Kunststoffteilen aus Thermoplast schon immer ein wichtiges Thema. So werden Kunststoffteile für Zusatzfunktionen wie beispielsweise Abstandssensoren, Kabelclips oder Fixierpins in lackierte Stoßfänger, an Seitenschweller oder an andere Exterieurteile angebracht. Beim Einbringen von Kunststoffhaltern für Abstandssensoren in die Innenseite der lackierten Stoßfänger zum Beispiel liefern herkömmliche Fügeverfahren nur mit großem Zusatzaufwand zufriedenstellende Ergebnisse. Vor allem die mangelnde Festigkeit wird immer wieder beanstandet. So berichten Hersteller von Sensoren, die sich nach kurzer Zeit lösten und in den Stoßfänger fielen. Neben der Festigkeit ist besonders wichtig, dass an den bereits fertig lackierten Exterieurteilen keine Abmarkierungen sichtbar werden. Hier sind

### Kontakt und Information:

TELSONIC AG  
Sabine Rieg  
Industriestrasse 6b  
CH-9552 Bronschhofen  
Hauptsitz  
Tel +41 (0)71 913 98 88  
Fax +41 (0)71 913 98 77  
sabine.rieg[at]telsonic.com  
www.telsonic.com

Telsonic in Deutschland  
TELSONIC GmbH  
Georg Lang  
Gundstraße 15  
D-91056 Erlangen  
Tel. +49 (0) 9131 68789 0  
Fax +49 (0) 9131 68789 77  
info@telsonic.de  
www.telsonic.de

---

die Kriterien besonders streng und werden mit einem speziellen Lichttest kompromisslos geprüft.

### **Hohe Energie in sehr kurzer Zeit einbringen**

Bei Soniqtwist handelt es sich genau genommen um ein hochfrequentes Reibschweißverfahren, bei dem die Sonotrode abwechselnd torsionale Bewegungen um deren Längsachse in die eine und andere Richtung durchführt. Dabei wird mit einer hohen Frequenz von 20 kHz und einer Amplitude bis zu 80 µm in sehr kurzer Zeit – zwischen 0,1 und 0,4 Sekunden – große Energie in die Grenzfläche der beiden Teile eingebracht. Durch diese Grenzflächenreibung entsteht eine ausreichende Schmelzeschicht, um beide Teile sicher miteinander zu verbinden und hohe Festigkeiten zu erzielen. Abzugsfestigkeiten von 500 Newton oder auch mehr können je nach Bauteil und Anforderungsprofil sicher erreicht werden.

Der lackierte Stoßfänger wird dabei nicht verletzt wie es beim longitudinalen Ultraschallschweißverfahren passieren kann. Denn da arbeitet man entweder mit Sonotroden, die Energierichtungsgeber abschweißen, oder mit einer so genannten „Igel“-Sonotrode mit kleinen Nadeln, die in den Stoßfänger in bis zu 30 % der Materialstärke eindringen. Dabei entsteht jedoch keine flächig durchgehende Verbindung. Die Festigkeit wird lediglich durch den jeweiligen Schweißwulst gebildet, der sich um die einzeln eingedrungenen Spitzen legt. Dieser Vorgang ist nur schwer kontrollierbar. Soniqtwist kommt dagegen ohne Energierichtungsgeber und somit ohne Eindringen der Sonotrode in den Stoßfänger aus. Dadurch ist die Gefahr von Abmarkierungen schon prozessbedingt nicht zu erwarten.

### **Material kann deutlich dünner gestaltet werden**

Weil die Eindringtiefe der Sonotrodenspitzen entfällt, kann beim torsionalen Ultraschallschweißverfahren die Materialstärke des lackierten Teils wesentlich geringer gestaltet werden. Bei einem Stoßfänger für ein Serienfahrzeug kann die Wandstärke beispielsweise um bis zu 20 % geringer ausfallen. Die Einsparungen an Material und Gewicht können beträchtlich sein. Über die Laufzeit eines Volumenmodells betrachtet, ergeben sich hierbei ganz erhebliche Kosteneinsparungen. Durch weniger Gewicht lassen sich auch die CO<sub>2</sub>-Werte des Fahrzeugmodells verbessern.

### **Durch Gleichteile kein Logistikaufwand und keine Verwechslungsgefahr**

Das torsionale Ultraschallschweißverfahren erfordert darüber hinaus keine zusätzlichen Hilfsflächen. Weil Soniqtwist verfahrensbedingt hohe Festigkeiten erreicht, können die Anwender auf angespritzte Funktionsflächen („Ohren“ oder „Flügel“) bei den Halterungen verzichten. Diese mussten beim herkömmlichen Ultraschallschweißverfahren außerdem noch an die Geometrie des Stoßfängers angepasst werden. Das bedeutete für Teile, die in den Kurvenbereichen des Stoßfängers mit den großen Radien angebracht werden, andere

Funktionsflächen als an den Stellen in der Mitte. Zusätzlich mussten die Halterungen noch nach linker und rechter Seite unterschieden werden. Ein immenser logistischer Aufwand, der die Gefahr von Fehlern und Verwechslungen in sich birgt. Mit Soniqtwist können meistens an allen Stellen die gleichen Teile verwendet werden.

Im Vergleich zum Klebverfahren ist der Aufwand ebenfalls deutlich geringer, denn vor dem Befestigen der Kunststoffteile mit Klebepads müssen die Oberflächen absolut fettfrei sein und mit Primer vorbereitet werden. Um Lacknebelablagerungen an den Klebestellen zu verhindern, muss zudem vor dem Lackieren abgeklebt werden. Temperaturschwankungen können das Klebeergebnis beeinflussen. Der gesamte Prozess kann nicht exakt überwacht werden.

### **Automatisierung und Qualitätssicherung möglich**

Die hier beschriebenen Vorteile des torsionalen Ultraschallschweißverfahrens gegenüber anderen Ultraschallfügeverfahren wurden zuvor in der Technischen Universität Chemnitz in ausführlichen Versuchen unter streng wissenschaftlichen Bedingungen herausgefunden. In einem nächsten Schritt ist das Fügen großflächiger Bauteile geplant. Ebenso wird untersucht werden, welche Ergebnisse das torsionale Ultraschallschweißverfahren Soniqtwist beim Fügen von GFK- und CFK-Teilen liefert.

Für den Praxiseinsatz in der Automobilindustrie sind darüber hinaus die Versuche der OEMs sowie die Prozesssicherheit und Prozessüberwachung entscheidend. Soniqtwist erfüllt bezüglich der Prozess- und Qualitätsüberwachung auch hier die hohen Anforderungen. Die vom Ultraschallschweißen bekannte Prozessüberwachung kann in vollem Umfang zum Einsatz kommen. Sämtliche Parameter wie Frequenz, Schweißdauer oder Energieeintrag können eingestellt, über Fenster jederzeit ausgegeben und überwacht werden.

### **Automatisierte Fertigungszelle mit Roboter**

Weil das Verfahren Gleichteile zulässt und die Sonotroden klein und leicht sind, ist eine Automatisierung mit Handlingunterstützung einfach zu realisieren. Der Maschinenaufbau gestaltet sich sehr schlank. Es ist keine Sondermaschine notwendig. Das Fügewerkzeug kann ideal auf einen handelsüblichen Knickarm-Roboter montiert werden und lässt sich schnell und flexibel an die Fügestelle, auch in schwer zugängliche Bereiche, lenken. So lässt sich beispielsweise gemeinsam mit einem Roboterhersteller eine vollautomatisierte Fertigungszelle installieren, die Aufnahmen für Abstandssensoren prozesssicher und wiederholgenau in Stoßfänger schweißt.



Bild Nr. 27-01 TC\_Sonigtwist\_4Teile.jpg  
Für das Fügen von Kunststoffteilen für Zusatzfunktionen, wie beispielsweise Abstandssensoren, Kabelclips oder Fixierpins, an lackierten Exterieurteilen im Automobilbau liefert das torsionale Ultraschallschweißverfahren der Telsonic AG beste Ergebnisse.



Bild Nr. 27-02 TC\_Sonigtwist\_3Teile.jpg  
Die Qualitätsüberwachung erfüllt die hohen Anforderungen im Automobilbau. Die vom Ultraschallschweißen bekannte Prozessüberwachung kann in vollem Umfang zum Einsatz kommen.



Bild Nr. 27-03 TC\_Sonigtwist\_gruen.jpg  
Weil die Sonotrode nicht in das lackierte Teil eindringt, kann dessen Materialstärke wesentlich geringer gestaltet werden. Bei einem Stoßfänger für ein Serienfahrzeug kann die Wandstärke beispielsweise um bis zu 20 % geringer ausfallen.

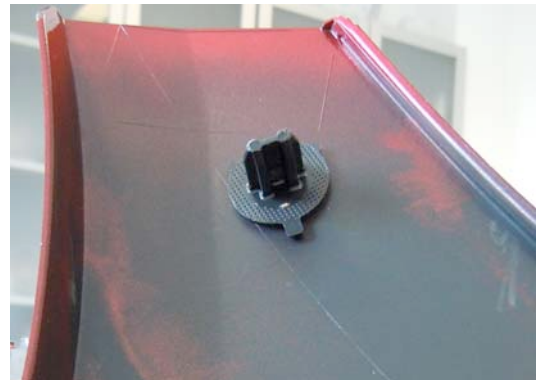


Bild Nr. 27-04 TC\_SQ-FixierPin.jpg  
Die zu verschweißenden Teile, wie hier der Fixierpin, können ohne besondere, zusätzliche Maßnahmen zur Gestaltung der Fügefläche konstruiert werden.



Bild Nr. 27-05 TC\_SQ-Sonotroden.jpg  
Die Sonotroden bringen mit einer Frequenz von 20 kHz und einer Amplitude bis zu 80  $\mu\text{m}$  in sehr kurzer Zeit große Energie in die Grenzfläche der zu fügenden Teile.