

AUTOMOBIL PRODUKTION

November 2008
www.automobil-produktion.de

Technik
Management
Entwicklung



Sonderausgabe BMW 7er

Neuer Maßstab im Topsegment: Komfortabel zu mehr Dynamik



„Energy Backbone“ aus Aluminium

AUTOKABEL & TELSONIC – Im neuen BMW 7er kommt erstmals in einem Serienfahrzeug eine Stromschiene aus Aluminium als Energie-Rückgrat zum Einsatz. Den Vorteilen bei Kosten und Gewicht stand Pionierarbeit in der Verbindungstechnik gegenüber.



Bild: Auto-Kabel

Energy-Backbone: die Aluminiumleitung von der Batterie zum Hauptstrang und von dort in den Motorraum.

Das Verfahren: Inline-fähig und prozesssicher

Die flexiblen und inlinefähigen Soniqtwist-Torsionalpressen sind ähnlich aufgebaut wie die herkömmlichen. Die Sonotrode schwingt jedoch im Gegensatz zu den herkömmlichen Systemen nicht longitudinal, sondern torsional, wodurch sich auch eine geringere Belastung der Teile erklären lässt. Gleichwohl kann Ultraschall mit einer Leistung von 500 Watt bis zehn Kilowatt übertragen werden. So lassen sich auch bei schwierigen Materialien Festigkeiten erreichen, die mit herkömmlichem Ultraschall-Schweißverfahren bisher kaum möglich waren. Die Prozessgeschwindigkeit ist um ein Vielfaches höher als bei thermischen Vibrationsschweiß-Verfahren. Darüber hinaus bietet die Steuerungssoftware vielfältige Möglichkeiten der Prozesskontrolle nach verschiedensten Parametern wie beispielsweise Energieeintrag, Abschweisstiefe oder Prozesszeit.

Der Automobilzulieferer Auto-Kabel, Marktführer im Bereich der Energieverteilung im Fahrzeug, und der Schweizer Ultraschallspezialist Telsonic AG entwickelten ein feldtaugliches Kontaktierungsverfahren. Um Gewicht und Kosten zu sparen, wird die Energieverteilung im Fahrzeug Zug um Zug auf Aluminiumleiter umgestellt. Den Anfang machen starre Flach- und flexible Rundleitungen mit größeren Querschnitten. Nachdem die Verbindungsproblematik Alu-Alu gelöst wurde, kommt im neuen BMW 7er erstmals ein Auto-Kabel-Energy-Backbone aus Aluminium zum Einsatz. Die Aluminiumleitungen von der Batterie zum etwa 4,5 Meter langen Hauptstrang und von dort in den Motorraum sind prozesssicher zusammengefügt und kontaktsicher verbunden.

Das Oxydationsverhalten von Aluminium war dabei die größte Herausforderung. Mit bewährten Verbindungstechniken wie Löten, Crimpen oder Schweißen ist es nicht gelungen, sichere intermetallische Übergänge von der starren Aluminium-Stromschiene zum flexiblen Aluminiumleiter herzustellen. Sobald das Gefüge bei

einem Verbindungsprozess verändert wird, bildet sich eine Oxydationsschicht, deren im fortschreitenden Prozess immer höher werdender Widerstand den Stromfluss beeinträchtigt. Feuchte, Wärme oder Flüssigkeiten befördern den Oxydationsprozess geradezu katalytisch. An einen Einsatz in der rauen Umgebung eines Fahrzeugunterbodens ist so nicht zu denken. „Uns war schnell klar, dass nur ein Ultraschall-Schweißverfahren die Lösung sein kann“, erinnert sich Franz-Josef Lietz, Leiter FuE der Auto-Kabel Management GmbH. Ultraschall sprengt quasi die Oxydationsschicht während sie entsteht sofort wieder ab. Es müssen jedoch hohe Leistungen übertragen werden, damit die Verbindung sicher gelingt.

Ultraschall-Schweißprozess

Anfang 2007 hat der Ultraschall-Spezialist Telsonic zusammen mit Auto-Kabel und Universitäten eine Lösung gefunden. Mit speziell aufgebauten Sonotroden und Hochleistungskonvertern gelingt es, in einem Ultraschall-Schweißprozess bis zu 10 000 Watt Leistung auf eine Sonotrode zu übertragen und in die Kontaktstelle einzubringen. „Wir haben hier auch Er-

fahrungen aus unserem neuen Verfahren Soniqtwist eingebracht“, betont Georg Lang, Geschäftsführer von Telsonic Deutschland in Erlangen, dem weltweit einzigen Spezialisten für solchen Hochleistungsschall. Es musste allerdings eine weitere Schwierigkeit gemeistert werden. Bei diesen immens hohen Leistungen neigt die Sonotrode dazu, sich mit dem Aluminium intermetallisch zu verbinden. Durch besondere Maßnahmen bei der Herstellung der Sonotroden, die auch zum Patent angemeldet sind, wird dies sicher erreicht. Mehr will Lang jedoch nicht verraten, auf jeden Fall ist auch dieses Problem endgültig gelöst.

Vielfältig erprobt und getestet

Nach der Ausrüstung von etwa 1 000 Musterfahrzeugen und den üblichen Qualifizierungsprüfungen wie zum Beispiel Vibrationstests für den Motorraum, für Motoranbauteile, Feuchte-Wärme-Prüfung, 300 Stunden Salzsprühnebeltest sowie diverse elektrische und mechanische Tests, wurde das Verbindungsverfahren rechtzeitig qualifiziert und in den Serienprozess im Werk eingebunden. ←